

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-93431

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

(51)Int.Cl.*

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 N 1/40

H 04 N 1/40

F

G 06 T 1/00

G 06 F 15/66

4 7 0 J

H 04 N 1/40

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全26頁)

(21)出願番号

特願平7-270729

(22)出願日

平成7年(1995)9月26日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 滝口 英夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 羽鳥 健司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 矢野 光太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡部 敏彦

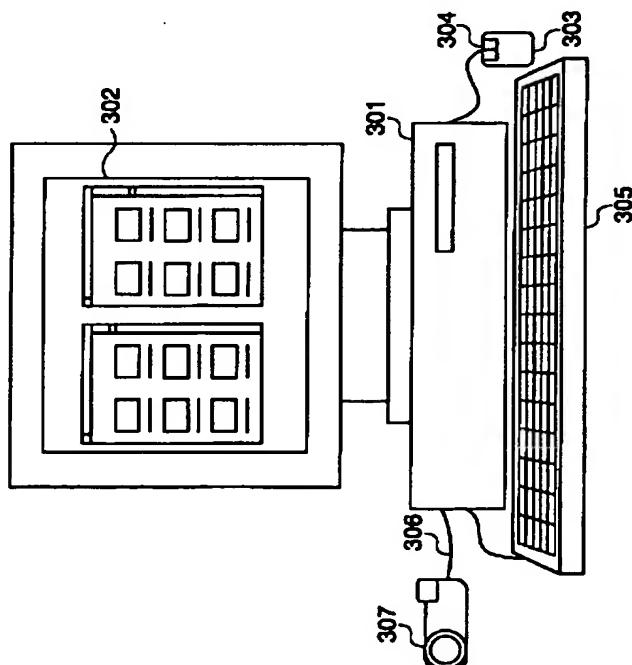
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パノラマ画像合成装置

(57)【要約】

【課題】 簡素な構成でありながら複数の画像を良好に合成することが可能なパノラマ画像合成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 電子カメラ307で撮影された画像は汎用インターフェース306を介してコンピュータ本体301のHDにコピーされ、ディスプレー302に表示される。また、本装置は、画像合成に係る画像の対応点抽出処理が終わって画像のオーバーラップ範囲が求められた後に、文字主体の原稿画像なのか、通常の自然画なのかの判別を行う。次に、この判別結果に基づいてシームレス処理のやり方を変えて合成処理を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段と、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行う合成手段とを有することを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項2】 互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記複数の画像をつなぎ合わせる境界部分に対してぼかし処理を加えて前記画像合成を行う合成手段とを有することを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項3】 互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するとともに、この合成画像を指定されたプリンタにより印字するパノラマ画像合成装置において、前記プリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、前記重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして前記画像合成を行う合成手段とを有したことを特徴とするパノラマ画像合成装置。

【請求項4】 前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段を有し、前記合成手段は、前記プリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定されなかった場合には、前記判別手段の判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行うことを特徴とする請求項3記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項5】 前記合成手段は、前記判別手段が文字を主体としない画像だと判別した場合には前記重複した画像領域の画像にシームレス処理を施し、文字を主体とする画像だと判別した場合にはシームレス処理を施さないで前記画像合成を行うことを特徴とする請求項1又は4記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項6】 前記判別手段は、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを前記重複した画像領域における画像の輝度分布を基に判別することを特徴とする請求項1、4又は5記載のパノラマ画像合成装置。

【請求項7】 前記合成手段は、前記判別手段が文字を主体とする画像だと判別した場合には前記重複した画像領域の画像にシームレス処理を施さず、前記重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして前記画像合成を行うことを特徴とする請求項1、4、5又は6記載のパノラマ画像合成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像の一部がオ

バーラップしている複数の画像を合成し、一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像の一部がオーバーラップ（重複）している複数の画像をコンピュータ上で合成し、一つの合成画像を作成するという処理を、一般的にパノラマ合成と呼ぶ。これは、ワイドな画像を撮影して一枚の画像にしたい、という要求からの処理といえる。また、電子カメラにおいては、銀塩カメラやスキャナと比較した短所として、解像度の低さ（画素数の少なさ）が指摘されているが、そのため、この電子カメラで撮影された画像にとってパノラマ合成は、ワイドな画像を撮るということだけでなく、高解像度な画像を撮る手段としても重要である。具体的には、一枚の紙の原稿や雑誌等を複数に分けて撮影し、スキャナ並みの高解像度データを取得したり、また風景を複数に分割してワイドで高解像度に撮影したりすることに威力を発揮する。

【0003】 ここで、パノラマ合成においては、そのつなぎ目を消し去る処理は重要であり、できあがった合成画像の品位に大きく影響する。一般的な手法としては、図38に示すようなつなぎ目を消し去る処理（以降、「シームレス処理」という。）が行われる。すなわち、オーバーラップする部分において、画素の位置に応じて徐々に合成比率を変えて、真ん中の位置で双方の画像が50%づつになるように加算する。オーバーラップが大きいときは、図40に示すように所定の幅で、シームレス処理を行う。

【0004】 このシームレス処理は、特に風景等の自然画において有効であり、つなぎ目のない品位の高い画像が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来の技術においては、以下のようないくつかの問題があった。

【0006】 パノラマ合成の際には、合成する複数の画像間で対応点を抽出する方法を用いてオーバーラップした画像の合成位置を決めていくが、このときに合成位置には誤差が多少含まれる。すなわち、対応点の抽出のときの最小の抽出精度は1画素であり、それ以下の精度は保証できず、よって、画素の合成位置としては、1画素未満のずれが生じる。

【0007】 また、電子カメラ等で撮影した画像の場合には、レンズの周辺部に位置する部分の画像は、画像の多少の歪みが生じており、この理由においてもずれは含まれる。

【0008】 一方、原稿等の文字がある画像においては、紙の白と文字の黒とのコントラストがはっきりしている。この原稿を合成し、かつシームレス処理を施すと、図25に示すようにシームレス処理を施した部分の文字はお互いが透けて見え、かつ文字のコントラストは

高いため、そのずれが顕著に見えててしまう。但し、自然画の場合は、文字画像に比べてコントラストは低く、また、なめらかにつながっている方が好ましいためシームレス処理は有効である。しかし、原稿等の文字があるものについては、前述のように逆効果を生む場合も多い。

【0009】そこで、本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、簡素な構成でありながら複数の画像を良好に合成することが可能なパノラマ画像合成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段と、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行う合成手段とを有することを特徴とする。

【0011】尚、前記合成手段は、前記判別手段が文字を主体としない画像だと判別した場合には前記重複した画像領域の画像にシームレス処理を施し、文字を主体とする画像だと判別した場合にはシームレス処理を施さないで前記画像合成を行うようにしてよい。また、前記判別手段は、前記重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを前記重複した画像領域における画像の輝度分布を基に判別するようにしてよい。

【0012】また、本発明は、互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するパノラマ画像合成装置において、前記複数の画像をつなぎ合わせる境界部分に対してぼかし処理を加えて前記画像合成を行う合成手段を有することをも特徴とする。

【0013】さらに、本発明は、互いに重複した画像領域を有する複数の画像を合成し、画角の広い一つの合成画像を作成するとともに、この合成画像を指定されたプリンタにより印字するパノラマ画像合成装置において、前記プリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、前記重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして前記画像合成を行う合成手段を有したことをも特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0015】(第1の実施の形態)まず、本発明による第1の実施の形態を説明する。

【0016】図1は、本発明によるパノラマ画像合成装置をパーソナルコンピュータに適用した例を示す概略外観図である。

【0017】同図に示したように、本装置は、コンピュータ本体301を有し、これに各々接続される、パノラ

マ合成に係る画像を含む各種データを表示するディスプレー302と、マウス303と、キーボード305と、さらに、電子カメラ307とを具備して構成されている。

【0018】ここで、マウス303は、代表的なポインティングデバイスであり、マウスボタン304を備えているものである。

【0019】また、電子カメラ307は、自身が撮影した画像に関する情報を記録する内蔵メモリを有し、さらに、双方向パラレルインターフェースやSCSIインターフェース等の、高速で画像転送可能な汎用インターフェース306によってコンピュータ本体301に接続されるものである。そして、電子カメラ307は、通常の撮影時とは別にパノラマ合成に係る画像を撮影する場合には、パノラマ画像撮影モードにセットするようになっている。

【0020】図2はソフトウェアとハードウェアを含む本装置の構成を示すブロック図である。

【0021】同図に示すように、本装置は、ハードウェア509と、このハードウェア509の上で動作するオペレーティングシステム(OS)505と、このOS505の上で動作するアプリケーションソフトウェア504とを有して構成されている。尚、ハードウェア509とOS505を構成するブロックのうち構成要件として当然含まれるが本発明の実施の形態例を説明する上で直接必要としないブロックに関しては図示していない。そのような図示していないブロックの例としては、ハードウェア509においてはCPU、メモリ、OS505においてはメモリ管理システム等がある。

【0022】ここで、OS505は、入力デバイス管理システム506と、描画管理システム507と、ファイルシステム508とを具備している。

【0023】入力デバイス管理システム506は、アプリケーションソフトウェア504がハードウェア509を意識せずにユーザーの入力を受け取ることができるようする機能を有している。

【0024】描画管理システム507は、アプリケーションソフトウェア504がハードウェア509を意識せずに描画が行えるようする機能を有している。

【0025】ファイルシステム508は、アプリケーションソフトウェア504がハードウェア509を意識せずにファイルの入出力が行えるようする機能があるものである。

【0026】また、ハードウェア509は、キーボードインターフェース510と、マウスインターフェース512と、ビデオインターフェース513と、ディスク10インターフェース514と、ファイルやデータを物理的に格納するハードディスク(HD)515と、双方向パラレルインターフェース又はSCSIインターフェース等の汎用インターフェース306とを具備している。

【0027】ここで、ディスクI/Oインターフェース514は、ファイルシステム508がHD515の読み書きを行うためのものである。

【0028】ビデオインターフェース513は、描画管理システム507がディスプレー302に描画を行うためのものである。

【0029】キーボードインターフェース510は、入力デバイス管理システム506がキーボード305の入力を受け取るためのものである。

【0030】マウスインターフェース512は、入力デバイス管理システム506がマウス303からの入力を受け取ることができるようにするためのものである。

【0031】汎用インターフェース306は、電子カメラ307をコンピュータ本体301に接続するものであり、これにより電子カメラ307が入力デバイス管理システム506を通して、画像データ等のやりとりを行うことができるようになっているものである。

【0032】また、アプリケーションソフトウェア504は、データ管理手段502及びデータ表示手段503を有した画像データ管理システム501と、パノラマ画像合成手段517とを具備している。

【0033】ここで、データ管理手段502は、画像データを属性情報もしくはユーザの入力によるキーワード等で管理するためのものである。

【0034】データ表示手段503は、管理されている画像データを、その属性情報もしくはユーザの入力によるキーワード等で検索し表示するものである。

【0035】また、パノラマ画像合成手段517は、画像データ管理システム501を介してパノラマ撮影モードで撮影した画像を受け取り、後述する3種類の合成モード（フルオート合成、オート合成及びセミオート合成）でパノラマ画像合成処理を行うものであり、さらに合成した結果の画像を画像データ管理システム501へ登録するようになっている。

【0036】さらにパノラマ画像合成手段517は、重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別する判別手段としての機能を実現するものであり、さらに、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、前記画像合成を行う合成手段としての機能を実現するようになっている。

【0037】合成手段としてのパノラマ画像合成手段517は、判別結果により、文字主体と判断されたときには、シームレス処理を行わないで、図3のように合成を行うものである。すなわち、オーバーラップ位置の真ん中のライン2601を境に画像を貼り合わせるようになっている。この手法により、貼り合わせた文字部分で若干のズレは生じるが、従来例の図40に示したようなシームレス処理での結果と比べ、ずれている箇所の量は減るのでより品質の高い合成画像となる。尚、文字主体のものでないときには、通常のシームレス処理を行うよう

になっている。

【0038】判別手段としてのパノラマ画像合成手段517は、合成する画像が文字主体のものであるのかどうかの判別を行うが、この合成する画像が文字主体のものであるのかどうかの判別は、画像の輝度のヒストグラムをとって判別するようになっている。すなわち、図4及び図5に示すような輝度分布により判断し、例えば図5のように輝度分布が全体に分布しているようであれば自然画と判断するものである。ここで、輝度のヒストグラムをとる範囲は画像がオーバーラップする範囲でよく、画像全体に渡ってやる必要はないので処理の高速化が図れる。

【0039】次に、電子カメラ307内の内蔵メモリに格納される、電子カメラ307が撮影した画像に関する情報、すなわち画像データ及び属性情報のデータ構造を図6を用いて説明する。

【0040】本実施の形態では、前述のように電子カメラ307で画像を撮影する際に、ユーザは“パノラマ画像撮影モード”に電子カメラ307をセットしてから撮影を行うが、この撮影モードにすることにより、内蔵メモリに記録される撮影された画像の属性情報中に、1セットのパノラマ画像を示す識別子が自動的に記録されるようになっている。

【0041】図6に示すように、内蔵メモリ内には画像管理テーブル81が置かれ、画像データ格納領域82と、属性情報格納領域83とを有し、撮影された画像ごとに対応する画像データと、属性情報が参照されるようになっている。

【0042】ここで、画像データ格納領域82には、画像データ82a及び82bが電子カメラ307独自のフォーマットデータ（ネイティブデータ）か、又はJPEG等の汎用フォーマットデータかのいずれかで格納されており、ユーザは撮影状況に応じてこれらのどちらかを選択して格納することができるようになっている。尚、ネイティブデータとは、例えば、CCDからの出力を単にA/Dして得られたデータ等であり、一般的に、記録に要する時間は短いがデータサイズを大きくできるようになっているものである。また、JPEGデータとは、ネイティブデータとは異なり記録に要する時間はかかるが、データサイズを小さくすることができるものである。

【0043】属性情報格納領域83には、属性情報としてファイル名84a及び84bと、ファイルタイプ85a及び85bと、撮影日時86a及び86bと、撮影モード87a及び87bとが記録されるようになっている。

【0044】ここで、ファイル名84a及び84bは、電子カメラ307が自動的に付けるユニークなファイル名である。

【0045】ファイルタイプ85a及び85bは、ネイ

ティブデータフォーマットなのか、J P E G フォーマットなのか、あるいは電子カメラ 3 0 7 がサポートする他の汎用フォーマットなのかを示すものである。

【0046】撮影日時 8 6 a 及び 8 6 b は、電子カメラ 3 0 7 内部のカレンダー及びタイマーにより計時されたシャッターボタンが押された時点の日時と時間が記録されるものである。

【0047】撮影モード 8 7 a 及び 8 7 b は、電子カメラ 3 0 7 の有する数種類の撮影モードのうち、撮影時に選択されている撮影モードを示すものであり、これが“パノラマ撮影モード”の場合は、さらに識別子 8 8 a 及び 8 8 b が付加されるようになっている。

【0048】この識別子 8 8 a 及び 8 8 b は、パノラマ撮影モードにセットしたときにセットされるユニークな番号であるモード I D 8 9 a 及び 8 9 b と、そのモードでの何枚目かを示す枚数情報 9 0 a 及び 9 0 b が格納されるものである。よってパノラマ撮影モードにおいて同じモード I D 8 9 a 及び 8 9 b を持つ複数の画像が 1 セットであるということになる。尚、図 6 の例では、風景を左右 2 枚の画像として撮影しているので、モード I D 8 9 a 及び 8 9 b とは同じ I D モードとなっている。

【0049】本装置では、以上のようにして電子カメラ 3 0 7 内に画像データ及び属性情報が格納されるが、さらに、電子カメラ 3 0 7 をコンピュータ本体 3 0 1 に接続して、内蔵メモリ中にある画像+属性情報を、H D 5 1 5 にコピーするようになっている。

【0050】次に、上記のように電子カメラ内に記録されたデータをコンピュータにコピーする手段について述べる。

【0051】図 7 は、電子カメラ 3 0 7 内のデータを H D 5 1 5 へコピーするときの画面を示したものである。

【0052】この画面は、画像データ管理システム 5 0 1 によりディスプレー 3 0 2 に表示されるものであり、ウインドウ 9 1 及びウインドウ 9 2 が表示されるようになっている。

【0053】ウインドウ 9 1 には、カメラカタログと呼ばれる電子カメラ 3 0 7 内の内蔵メモリのデータが表示されるようになっており、画像データの縮小画像（サムネール画像） 9 4 と、属性情報表示領域 9 5 とが表示されるようになっている。また、ウインドウ 9 1 は、ユーザーにより画像が選択された場合には、選択されたことを表示する枠 9 3 が表示されるようになっている。

【0054】属性情報表示領域 9 5 には、属性情報中のファイル名、ファイルタイプ等が表示されるようになっている。尚、この属性情報のうちどこまで表示するかは、ユーザ指定で変更できるようになっている。

【0055】ウインドウ 9 2 には、H D 5 1 5 中に存在するユーザの画像データベースの一部であるユーザカタログと呼ばれるデータが表示されるようになっている。また、ウインドウ 9 2 は、ユーザがウインドウ 9 1 中か

ら画像を選択して、D r a g & D r o p の操作を行うとコピーが行われるようになっている。

【0056】尚、このとき、コピーなのか（電子カメラ 3 0 7 内にデータは残る）、移動なのか（電子カメラ 3 0 7 内のデータは消去される）は、ユーザの指定でどちらにでも切り替えられるようになっている。また、このコピー操作の最中に、画像データ管理システム 5 0 1 によりネイティブデータを、所定の汎用フォーマットに変換し、さらにパノラマ画像管理手段 5 1 7 によりパノラマ撮影モードで撮影された画像があれば、それらの合成が必要に応じて行われるようになっている。

【0057】次に、上記のようにしてコピーされたデータがユーザカタログにおいて、どのようなデータ構造を有しているかを述べる。

【0058】図 8 は、ウインドウ 9 2 に表示されるユーザカタログ上でのデータ構造を示すものである。

【0059】ユーザカタログは、画像データ管理システム 5 0 1 により、内部に格納している画像データについて、固有の I D 番号を付けて管理されるようになっている。すなわち、I D 番号にリンクされている画像データ、属性情報との対応がとられ、これにより管理の基本が確率されている。

【0060】また、ユーザカタログは、ユーザが任意の個数を持つことができるが、この一個のユーザカタログごとに、図 8 に示すようにカタログテーブル 1 1 0 0 が用意されるようになっている。

【0061】ここで、このカタログテーブル 1 1 0 0 内には、このカタログに属する画像のデータ I D 1 1 0 1 と、属するグループのグループ I D 1 1 0 2 が保持されるようになっている。

【0062】また、グループ I D 1 1 0 2 は、グループ属性テーブル 1 1 0 3 とリンクするようになっているものである。

【0063】このグループ属性テーブル 1 1 0 3 は、基本的にカタログテーブル 1 1 0 0 と同じであり、このグループに属する画像のデータ I D 1 1 0 5 、又はこのグループに属するグループ I D を持つものである。尚、カタログテーブル 1 1 0 0 との違いは、頭にグループ属性データ 1 1 0 4 を持つところが異なる。

【0064】このグループ属性データ 1 1 0 4 は、グループ名 1 1 0 6 、作成日時 1 1 0 7 及びグループタイプ 1 1 1 0 が格納されるものである。

【0065】グループ名 1 1 0 6 は、ユーザが付けた任意の名前がつくようになっており、パノラマ画像のセットとしてグループが作られたときは、このグループ名はデフォルトで“パノラマ画像”と付けられるようになっている。

【0066】作成日時 1 1 0 7 は、グループが作成されたときの日時が格納されているものである。

【0067】グループタイプ 1 1 1 0 は、ユーザが作成

した場合は“ユーザ作成”、パノラマ画像のセットとしてグループが作られたときは、“パノラマ撮影”という情報が入るようになっているものである。但し、パノラマ画像のときは、さらに識別子とリンクし、モードID 89aが納められるようになっている。

【0068】また、ユーザカタログ上においては、実際の画像データ、属性情報は前述の図6の画像管理テーブル81と同じような構造で格納されるようになっている。すなわち、これらは、データ管理テーブル1108から参照されるようになっており、さらに、データ管理テーブル1108内でデータID1109にリンクされて、各画像データ、属性情報との対応がとられるようになっている。

【0069】上記のように、本装置においては、ユーザカタログ内の画像データをユーザが複数の画像をひとつのグループとしてカテゴリー分けをする機能を有するようになっている。すなわち、これにより、ひとつのユーザカタログ内を階層化してデータを管理できるようになっているものである。

【0070】次に、パノラマ画像合成手段517によるパノラマ画像合成処理に係る3種類の合成モードについて説明する。

【0071】本装置では、電子カメラ307をコンピュータ本体301に接続して、内蔵メモリ中にある画像+属性情報を、HD515にコピーする際に、画像データ管理システム501により、この属性情報がチェックされるようになっている。ここで、ユーザカタログの属性情報中にパノラマ画像撮影モードでの識別子が存在するものから、自動的に1セットの画像を抽出し、次に、パノラマ画像作成の処理に入るようになっている。但し、本発明では画像合成処理の合成モードを複数持っているので、次に挙げる合成モードの選択を行う。

【0072】この合成モードは、画像が2枚のときに、完全自動で合成を行うフルオート合成と、3枚以上のときに、画像の上下左右の相対位置だけをユーザに指定してもらうオート合成と、そして、これらフルオート合成、又はオート合成のチェック段階で対応点が十分求められなかったとき、又はユーザが対応点の検出に要する時間を省いてより短い時間で合成処理を行いたいときに、ユーザがだいたいのオーバーラップ位置を指定することで合成が行われるセミオート合成とからなっている。

【0073】ここで、フルオート合成は、パノラマ画像の1セットが抽出されて、それが2枚だったときに選択されるモードである。このフルオート合成では、2枚の画像の合成位置としては、図9乃至図12に示すように上下左右の4通りが考えられるので、この4つの場合のオーバーラップした部分の対応点を求める処理を行い、所定のレベル以上一致している対応点が最も多く求まつたところを、正しい合成位置として合成するようになつ

ている。尚、この合成モードでは、ユーザの操作としては、画像を電子カメラ307からコンピュータ中へコピーする操作だけで、あとはパノラマ合成手段517が自動でやってくれることになる。また、特殊な用途以外は、通常、2枚合成がほとんどと考えられるので、この合成処理が行われる場合が最も多い。さらに、本実施の形態においては、対応点を求める処理を行うときに、4つのいずれの場合も、所定のレベル以上一致している対応点の数が所定の量以下のときは、確実性が低いといえるので、このときは、フルオート合成処理を打ち切り、セミオート合成処理に移行するようになっている。

【0074】オート合成は、パノラマ画像の1セットが抽出されて、それが3枚以上だったときに選択されるモードである。そして、このオート合成では、1セットの画像を図13及び14に示すようなユーザーインターフェースとしてのウインドウに表示するようになっている。このウインドウには、まず画面上にパノラマ画像のグループに属する画像全てがウインドウに入る大きさにリサイズされて表示され、これをユーザが見て、正しい順番にDragして上下、左右の位置関係のみを指示し、並べ替えるようになっている。例えば、図14の例では、ウインドウ1401の下に位置している画像が本当は一番右になるので、左側にDragすると、その位置から、横に3つ並ぶパノラマであることをパノラマ画像合成手段517が検知する。そしてウインドウに入りきるように再度リサイズされてウインドウ1402のように表示される。すなわち、各画像の対応点を求める対応点抽出処理は、ユーザの指示を元に行うようになっている。尚、本実施の形態においては、パノラマ画像合成手段517によりオート合成での対応点抽出処理の際に、所定のレベル以上一致している対応点の数が所定の量以上のときは、正しい合成位置として合成するようになっており、そうでなければ、確実性が低いのでオート合成処理を打ち切り、セミオート合成処理に移行するようになっている。

【0075】セミオート合成は、フルオート合成又はオート合成処理において対応点抽出の確実性が低かったとき、又はユーザが対応点抽出に要する時間を節約してより早く合成結果を得たい場合に選択されるモードである。そして、このセミオート合成では、ユーザは図15及び図16に示すようなユーザーインターフェースとしてのウインドウに表示された画像をdragして、オーバーラップのだいたいの位置を指定するようになっている。すなわち、このセミオート合成では、各画像の対応点を求める対応点抽出処理は、ユーザにより指定された位置情報を元に、オート合成処理でのときより、ずっと狭い範囲で対応点抽出処理を行うようになっており、この結果から、最も一致する位置を求め、さらに合成処理を行うようになっている。例えば、図16の例では、ウインドウ1801に示すように、まず画面上にパノラマ

画像のグループに属する画像全てがウインドウ1801に入る大きさにリサイズされて表示され、これをユーザが見て、ウインドウ1802に示すようにだいたいのオーバーラップ位置を合わせて重ね合わせるようになっている。重ね合うところは、画素単位でピットごとにAND演算をして表示するので、重なった部分は両方の画像が透けて見えるようになっている。そしてウインドウに入りきるよう再度リサイズされて表示される。尚、このウインドウ上におけるセミオート合成での操作は、基本的にオート合成での操作と同一であり、ユーザの負担は少ない。違いは、マウス等のポインティングデバイスで画像をdragして離した位置を、位置関係の情報だけを使って、並べ替えて表示する（オート合成処理）のと位置の情報をそのまま使ってオーバーラップして表示する（セミオート合成処理）点だけである。また、drag中にも先のAND演算で透けて見えるため、だいたいの位置を容易に合わせることができるようになっている。

【0076】尚、上記合成モードのいずれの場合においても、対応点抽出処理が終わって画像のオーバーラップ範囲が求められた後に、文字主体の原稿画像なのか、通常の自然画なのかの判別を行い、次に、この判別結果に基づいて後述するようにシームレス処理のやり方を変えて合成処理を実行するようになっている。また、オート合成及びセミオート合成では、上記のように、ユーザは対応点抽出のための操作を行うが、どちらも画像をdragするだけの操作であり、これは最も単純で、かつ共通の操作であるので、ユーザの負担は小さい。また、セミオート合成のとき、画像をdragしてだいたいの位置に合わせるだけなので、従来例のポイントを明示的に指定する操作よりもずっと簡単で楽である。

【0077】次に、図17乃至図22を参照しつつ、図23乃至図31のフローチャートに従って本実施の形態の動作を説明する。

【0078】まず、電子カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする際の動作について説明する。

【0079】図23は、電子カメラ内の画像データをコンピュータ内へコピーする際に行う処理のフローチャートである。尚、図23のフローチャートにおいて、特に断りのない限りは画像データ管理システム501がその処理動作を行うようになっている。

【0080】同図において、まず、コピーが必要な画像全てに対して処理を行うため、全ての画像に対して処理が終わっているかどうかを判断する（S1000）。処理が終わっているならば、後述のステップS1009へ処理を進め、まだ終わっていないければ次のステップS1001へ処理を進める。

【0081】まず、コピー操作の中で、まず一個の画像データとそれに付随した属性情報を取得する（S1001）。属性情報内のファイルタイプ85a及び85bか

ら、この画像データがネイティブデータかどうかを判断する（S1002）。ネイティブデータでなければ、後述のステップS1004に処理を進める。また、ネイティブデータであれば、デフォルトとして決まっている汎用フォーマット（JPEGやTIFF等）にネイティブデータを変換する（S1003）。そして、変換が終わったらファイルタイプ85a及び85bも更新する。

【0082】次に撮影モード87a及び87bを調べてパノラマ撮影モードで撮影された画像であるかをチェックする（S1004）。パノラマ画像でない場合は、通常の画像データとして登録する（S1008）。具体的には図8でのデータ管理テーブル1108に固有のデータIDを付けて登録し、そのデータIDをカタログテーブル1100に登録する。

【0083】パノラマ画像であるときは、このパノラマ画像用のグループがすでに作成済みかどうかをチェックする（S1005）。これは図8のカタログテーブルをたどっていって、グループIDのモードID89aが、画像のモードID89aと同じかどうかを見ることによって行われる。

【0084】対応するグループがないときは、グループを作成する（S1006）。これは、カタログテーブル1100に新たにグループID1102を登録し、グループ名1106、作成日時1107、グループタイプ1110を作成する。グループタイプ1110には“パノラマ撮影”と記録され、画像の属性情報中のモードID89aが納められる。

【0085】そして、このパノラマ画像データに固有のデータIDを付けて、管理テーブル1108に登録し、データID1105に登録する（S1007）。

【0086】以上のステップS1000からS1008の一連の処理をコピーする画像全てに対して行う。全ての画像に対して処理が終わったならば、今までコピーしたものの中で、パノラマ画像のグループが作られたかどうかをチェックし（S1009）、もし作られてあれば、パノラマ画像合成手段517により、グループ内の画像を用いて後述するパノラマ画像合成処理を行う（S1010）。なければこれにて処理を終了する。

【0087】次に、前記ステップS1010におけるパノラマ画像合成処理についての説明をする。

【0088】図24は、パノラマ画像合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図24のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0089】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、グループ内の画像が2枚か、2枚より多いかをチェックする（S1200）。2枚のときは、後述するフルオート合成処理に入る（S1202）。2枚より多いときは、後述するオート合成処理に入る（S1201）。このステップS1201、S1202でのそれ

その処理が終わると、その合成処理の結果が成功か失敗かをチェックする(S1203、S1204)。この成功か失敗かの判断は、画像同士の対応するポイントを十分見つけられたかどうかで判断する。よって合成処理全体の中では早い段階で判断を下すので、結果が失敗でもユーザがその結果を得るまで待つ時間は短くて済む。そして成功であれば処理は終了で、失敗であれば、後述するセミオート合成処理を行った後(S1205)、処理を終了する。

【0090】次に、前記ステップS1201におけるフルオート合成処理についての説明をする。

【0091】図25は、オート合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図25のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0092】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、ユーザが並べ替えた位置関係の情報を取得する(S1301)。次に、一致する対応点を見つけるのにサーチする範囲、すなわちマッチング範囲を設定する(S1302)。尚、パノラマ画像として撮影するときのルールとして、最小10%、最大50%オーバーラップさせることと、それに直角する方向のずれをそれぞれ5%以下と決めると、図17に示すように、必ずオーバーラップする範囲は図17の左画像1501の斜線エリア1504に示す範囲となる。また、オーバーラップしている可能性のある範囲は右画像1502の斜線エリア1505に示す範囲となる。今、斜線エリア1504のエリア中にあるポイント1503に示すポイントは上記のルールに従うと、斜線エリア1505のエリア中のサーチ範囲1506に示すエリア中に対応する点があることになる。後述する対応点抽出処理では、このエリアに対してマッチングするかどうかを見ていくことになる。

【0093】フローチャートに戻ると、前記ステップS1302で、以上のサーチする範囲設定用いるパラメータをセットすると、次に対応点を抽出する処理を行う(S1303)。尚、この対応点抽出処理の詳細については後述する。対応点抽出処理が終わると、求まった対応点の数が所定値(N個)以上かどうかを判断し(S1304)、所定値以下のときは、十分対応点を自動で見つけることができなかつたので、セミオート合成処理へ進む。所定値より多かったときは、合成パラメータ設定処理へ進む(S1305)。この合成パラメータ設定処理では、合成の際に用いる移動、拡大(縮小)、回転のパラメータを、先の対応点の座標から求める。尚、この詳細は後述する。最後に、これらパラメータをもとに画像合成処理を行う(S1306)。この詳細も後述する。

【0094】次に、前記ステップS1202におけるフルオート合成処理についての説明をする。

【0095】図26は、フルオート合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図26のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0096】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、マッチング範囲設定を行うが(S1601)、これは前記ステップS1302と処理は同一である。

【0097】次に、4回対応点抽出処理を行う。フルオート合成処理の場合、枚数は2枚に限定しているので、考えられる位置関係は、画像1と画像2が、上下、下上、左右、右左の4通りである。そこで、この4つの場合について対応点抽出処理をして、それぞれ対応点として抽出できた数、これらの平均一致レベルを保持する。これらの処理が、ステップS1602からS1609までの処理である。

【0098】そして、上の4つの場合で、所定値(N個)以上の対応点を抽出できたものがあるかをチェックする(S1610)。もし一つもなければセミオート合成処理へ進む。もしもあれば、その中で、平均一致レベルの最もよいものを真の位置関係であるとする(S1611)。尚、通常の画像では、対応点が所定値以上の場合は4つのうちの一つだけになるはずだが、例えば、原稿等を分割して撮った場合似たような字が並んでいて、正しくない位置関係のときでも所定値以上を対応点として抽出してしまう場合があり得る。そこで、このステップS1611で、最もフィットしているもの(平均一致レベルが最も高いもの)を選択するようとする。

【0099】ステップS1611の処理が終わると、次の合成パラメータ処理(S1612)、画像合成処理(S1613)へと進むが、これは前記ステップS1305、S1306と同一処理であり、詳細は後述する。

【0100】次に、前記ステップS1205におけるセミオート合成処理についての説明をする。ここでの処理はオート合成処理のときとほとんど同一である。

【0101】図27は、セミオート合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図27のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0102】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、画像のユーザが合わせたオーバーラップ位置情報を取得する(S1701)。そしてマッチング範囲を設定するが(S1702)、ここでの範囲は、所定の範囲(想定されるユーザの合わせた位置の誤差範囲+マージン)となる。よって、オート合成処理の時の範囲よりはずっと狭い範囲となり、計算時間の短縮と精度の向上が図られる。

【0103】ステップS1702の処理が終わると、次の対応点抽出処理(S1703)、合成パラメータ設定処理(S1704)、画像合成処理(S1705)へと

進むが、これらはいずれもオート合成処理のときと同一である。

【0104】次に、対応点抽出処理についての説明をする。

【0105】まず、図18を参照して対応点抽出処理の概要を述べる。

【0106】ここで図18は、対応点抽出の際の左と右の画像2枚のときの例を示す。画像の枚数が2枚より大きいときは、2枚の合成を何回か繰り返せばよいので処理としては基本的に同じである。

【0107】まず、撮影時のルールにのっとり、テンプレートを設定する範囲2005は、縦90%横10%の範囲に設定する。また、サーチする範囲は、対応する点が存在する可能性の範囲ということで、縦100%、横50%の範囲2006に設定される。画像中のテンプレート設定範囲2005のエリアから、エッジが所定値以上強い点を探し、そこを中心として縦、横n画素の矩形をテンプレート画像2003として切り出す。このテンプレート画像2003を、サーチ範囲2004上に置いて、画素単位でその差分をとる。この合計が最小となるところを、サーチ範囲2004上を1画素ずつずらして求める。サーチ範囲上を全てサーチした結果の最小値が、所定値以下であれば、そのポイント同士(x, y)と(x', y')を対応点のペアとして保持する。

【0108】以上の処理が対応点抽出処理の概要となるが、これを図28のフローチャートに沿ってもう一度説明する。

【0109】図28は、対応点抽出処理のフローチャートを示すものである。尚、図28のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0110】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、エッジ抽出画像を作成する(S1901)。そして、このエッジ抽出画像中のテンプレートを設定する範囲2005から、エッジが所定値以上強いポイントを探す(S1902)。そして、そのポイントがあれば、そのポイントから縦横±n画素ずつの矩形で画像を切り出しテンプレート画像とする(S1903)。

【0111】次に、そのポイントの位置から、右画像中のサーチ範囲を設定する(S1904)。そして、サーチ範囲中の画像と、テンプレート画像を重ね合わせ、画素単位で、画素値の差が絶対値をとりその合計を求める(S1905)。

【0112】また、この差分の合計値が、それまでの最小値かどうかをチェックし(S1906)、そうであれば、そのサーチ範囲中のポイントの座標と、その最小値

を保持する(S1907)。以上をサーチ範囲全てに繰り返し、最も一致する(最小の差分を持つ)点を見つけだす。

【0113】そして、サーチ範囲全てをサーチしたかチェックし(S1908)、その結果求められた最小値が十分小さな値であるか(確かな対応点か)を、所定値と比較して判断する(S1909)。所定値より小さかった場合は、対応点のリストにテンプレート画像を切り出したポイントの座標(x, y)と、最小値が求められたポイントの座標(x', y')と、その最小値の値を登録する(S1910)。

【0114】以上をテンプレート設定範囲全部に対して行い(S1911)、終了したら対応点のリスト中の全ての最小値からその平均値を求め、これを一致レベル値として保持する(S1912)。以上で対応点抽出処理を終了する。

【0115】次に、合成パラメータ設定処理について説明する。画像を2枚としたときに(2枚以上の合成の場合も、2枚の合成の繰り返しなので、まずは2枚で考えてよい)、そのそれは、x, y方向の並進、回転、及び拡大率の差を表すことができる。よって対応する点(x, y)、(x', y')は以下のように表せる。

【0116】

【数1】

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} &= \left\{ \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{pmatrix} \right\} \times m \\ &= \begin{pmatrix} m(\cos\theta \cdot x + \sin\theta \cdot y - \Delta x) \\ m(-\sin\theta \cdot x + \cos\theta \cdot y - \Delta y) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} Ax + By + C \\ -Bx + Ay + D \end{pmatrix} \end{aligned}$$

ここで、 θ はZ軸回りの回転角、 Δx 及び Δy は並進、 m は倍率を示す。よってパラメータA、B、C及びDを求めるによりこの座標変換を表すことができる。先の対応点抽出処理では、対応点(x, y)、(x', y')の複数の組を取得した。これを最小自乗法を用いてパラメータA、B、C及びDを求める。

【0117】すなわち、

$$\varepsilon = \sum [\{ (Ax + By + C) - x' \}^2 + \{ (-Bx + Ay + D) - y' \}^2] \rightarrow \min$$

の条件で、

【0118】

【数2】

$$\begin{aligned}\partial z / \partial A &= (\sum x^2 + \sum y^2)A + (\sum x)C + (\sum y)D + (-\sum x' - \sum y') = 0 \\ \partial z / \partial B &= (\sum x^2 + \sum y^2)B + (\sum y)C - (\sum x)D + (-\sum x'y + \sum xy') = 0 \\ \partial z / \partial C &= (\sum x)A + (\sum y)B + nC - (\sum x') = 0 \\ \partial z / \partial D &= (\sum y)A - (\sum x)B + nD - (\sum y') = 0\end{aligned}$$

を満たすパラメータ A、B、C 及び D を求める。

【0119】ここで、

$$P_1 = \sum x^2 + \sum y^2$$

$$P_2 = \sum x$$

$$P_3 = \sum y$$

$$P_4 = \sum x x' + \sum y y'$$

$$P_5 = \sum x y' - \sum x' y$$

$$P_6 = \sum x'$$

$$P_7 = \sum y'$$

$$P_8 = n \text{ (対応点の数)}$$

とすると、パラメータ A、B、C 及び D は次のように表すことができる。

【0120】

【数3】

$$A = \frac{P_2 P_6 + P_3 P_7 - P_4 P_5}{P_2^2 + P_3^2 - P_1 P_8}$$

$$B = \frac{P_3 P_6 - P_2 P_7 + P_5 P_8}{P_2^2 + P_3^2 - P_1 P_8}$$

$$C = \frac{P_6 - P_2 A - P_3 B}{P_8}$$

$$D = \frac{P_7 - P_3 A + P_2 B}{P_8}$$

このパラメータ P 1 から P 8 を求め、上式に代入することにより、パラメータ A、B、C 及び D を算出する。

【0121】次に、画像合成処理について説明する。

【0122】図29は、合成処理全体のフローチャートを示すものである。尚、図29のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0123】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、オーバーラップ範囲と、つなぎ合わせるラインの設定、及びシームレス処理を行う際の範囲設定を行う(S2901)。

【0124】このオーバーラップ範囲の設定については、上で求めた式、

$$x' = A x + B y + C$$

$$y' = -B x + A y + D$$

を使用する。

【0125】例えば図19に示すように左に位置する画像3004が640×480ドットの画像とすると、座標(639, 0)と(639, 479)を上式(x, y)に代入して得られた(x1', y1'), (x2', y2')が、右の画像3005のオーバーラップ範囲となる。ここから、オーバーラップ範囲3002が左画像の座標位置として求まり、この範囲の真ん中のライン3001が、つなぎ合わせるラインとして求められる。シームレス処理を行う際の範囲は、オーバーラップ範囲の中央からあらかじめ設定された所定幅の領域3003を求めて設定する。このときオーバーラップ範囲の幅が所定幅より狭いときは、オーバーラップ範囲の幅をもって領域3003とする。

【0126】次に、文字主体の画像なのか、自然画像なのかを判別するヒストグラム処理を行う(S2902)。

【0127】まず、オーバーラップ範囲内3002の画素について輝度のヒストグラムを作成する。このとき、両方の画像に対して実行しても同じ結果ができるだけなので、片方の画像(例えば左側の画像)のみに対してでよい。よって、ヒストグラム設定範囲は狭く、かつ片方の画像だけなので、ヒストグラム処理に要する時間はごく短くて済む。

【0128】ここで、図20及び図21に輝度のヒストグラムを用いた、文字主体の画像なのか、自然画像なのかを判別する図を示す。これらの図に示すように、ヒストグラムの輝度の軸を大きく3分割し、各々のレンジa1, a2, a3の総度数b1, b2, b3を求める。そして、b1がしきい値th1より大きく(文字と思われる部分を一定量以上含んでいて)、b2がしきい値th2より小さく(文字でも紙でもないと思われる明るさのものが一定量より少なく)、b3がしきい値th3より大きい(紙と思われる部分を一定量以上含んでいる)場合に、文字画像と判断し、それ以外は自然画像と判断する。

【0129】上記のようにしてステップS2902でヒストグラム処理を終ると、次に、これにより文字画像かどうか判別し(S2903)、この判別結果によって、シームレス処理を含まない合成処理(S2904)、又はシームレス処理を含む合成処理(S2905)、処理を終了する。

【0130】次に、前記ステップS2904のシームレス処理を含まない画像合成処理について説明する。

【0131】まず、図22を参照してシームレス処理を含まない画像合成処理の概要を述べる。

【0132】図22にこれを図示したものを示す。画像が左画像2101、右画像2102の場合、左画像21

01の2倍の大きさを合成画像領域2103として確保する。この合成画像領域2103に、まず左画像2101をつなぎ合わせのライン3001までの領域をそのままコピーしていく。

【0133】次に、合成画像の残りの領域(x, y)について、数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する(x', y')を求める。そして右画像の(x', y')の画素を(x, y)にコピーする。これを合成画像領域2103の残りの領域全てに対して行う。

【0134】図30は、シームレス処理を含まない画像合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図30のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0135】まず、第1の画像(図22での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する(S2201)。そして、第1の画像のライン3001より左側の領域をこの合成画像領域に単純にコピーする(S2202)。

【0136】次に、合成画像の残りの領域(x, y)について、数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する(x', y')を求める(S2203)。そして、(x', y')は第2の画像(図22での右画像)内にあるかどうかをチェックし(S2204)、なければ、後述のステップS2206へ処理を進め、あれば、(x', y')の画素を(x, y)にコピーする(S2205)。

【0137】さらに、以上のステップS2203からS2205までの処理を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し行ったかどうかを判断し(S2206)、全領域に対して行ったならばこれにて処理は終了する。

【0138】次に、前記ステップS2905のシームレス処理を含む画像合成処理について説明する。

【0139】図31は、シームレス処理を含む画像合成処理のフローチャートを示すものである。尚、図31のフローチャートにおいては、特に断りのない限りパノラマ画像合成手段517がその処理動作を行うようになっている。

【0140】まず、前記ステップS2201と同様に、第1の画像(図22での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する(S3201)。次に、シームレス処理を行う範囲3003よりも左側の領域を合成画像領域に単純にコピーする(S3202)。

【0141】そして、シームレス処理を行う(S3203)。すなわち、まず数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する座標を求め、両方の画像の対応する画素p1, p2を求める。そして、

$$\text{合成画素 } p3 = (1-a) * p1 + a * p2$$

a = シームレス範囲内での画素のx方向の位置/シームレス範囲の幅により、シームレス処理を行う。

【0142】ステップS3203でシームレス処理を終ると、次に、第2の画像の残りの領域を合成画像領域にコピーし(S3204)、処理を終了する。尚、このやり方は、図30のステップS2203からS2206までの処理と同一である。以上で、最終的なパノラマ合成画像を作成することができる。

【0143】以上説明したように本実施の形態によれば、パノラマ合成処理に先だって、合成する画像が文字主体のものであるのかどうかを判別し、文字主体と判断されたときにはシームレス処理は行わないことにより、文字における2重写しの問題を解決することができ、パノラマ合成画像における、つなぎ目が目立ってしまうという問題が解決できる。

【0144】(第2の実施の形態) 次に、本発明による第2の実施の形態を説明する。

【0145】以下に第2の実施の形態として、文字画像のときのつなぎ合わせのラインを、オーバーラップ範囲の中で最も特徴点の少ない(輝度の高い)ラインに設定する方法について説明する。

【0146】尚、この第2の実施の形態での構成及び動作は、基本的に第1の実施の形態と同様であり、図19での3001のつなぎ合わせのラインを求めるところだけが異なる。よってここでは、第1の実施の形態とは異なる部分についてのみ説明する。

【0147】前記第1の実施の形態ではパノラマ合成手段517により、貼り合わせの位置を真ん中のラインにしたが、本実施の形態では図32に示すように、オーバーラップの中の取り得る貼り合わせの幅2802のうち、最も、特徴点の少ないライン2801をさがし、そこで貼り合わせを行うようになっている。これにより、さらにつなぎ目の目立たない合成処理を行うことができる。

【0148】次に本実施の形態での動作を説明する。

【0149】図33に本実施の形態での特徴的な部分の処理のフローチャートを示す。尚、このフローチャートでは、左右の合成の場合として説明する。但し、上下の場合も同様に考えてよい。

【0150】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、最大値を保持する変数maxを0に初期化する(S3301)。そして、図19の3002で示すオーバーラップ範囲の最も左側から、縦のラインに属する全ての画素を取得する(S3302)。

【0151】次に、これらの画素値の総和を求め変数S

umに代入する (S 3303)。尚ここで、画像は文字画像であるから、紙は白かあるいは明るい他の色で、文字は黒かあるいは暗い他の色であると言える。そこで、ライン毎に画素の総和を求め、その中で最も大きい値のラインが、最も文字を分断することが少ないと言える。また、ライン毎に文字エッジの個数を調べるために、例えば 3×3 のフィルタを通して、計算して決定してもよいが、先の文字画像という特徴を利用した単純な加算の方が処理時間が短くてよい。

【0152】そして、変数 S_{um} が変数 max より大きいかどうか判断し (S 3304)、変数 S_{um} が変数 max より大きければ、文字の部分が少ないということになり、変数 S_{um} を変数 max に代入して保持する (S 3305)。またラインの位置 pos も保持する。

【0153】以上をオーバーラップ範囲の最も右側まで順次行うと、保持している位置 pos が最も文字の部分が少ないラインということになる。この位置のラインを図 19 でのライン 3001 として設定し、以降の処理を続けていく。

【0154】上記のような第2の実施の形態によれば、オーバーラップの中の取り得る貼り合わせの幅のうち、最も、特徴点の少ないラインをさがし、そこで貼り合わせを行う。これにより、さらにつなぎ目の目立たない合成処理を行うことができる。

【0155】(第3の実施の形態) 次に、本発明による第3の実施の形態を説明する。

【0156】以下に第3の実施の形態として、従来のシームレス処理とは違う別の手段として、合成は貼り合わせを行い、その貼り合わせた境界部分に沿ってぼかし処理を加えつなぎ目を消すという手法について説明する。

【0157】尚、この第3の実施の形態での構成及び動作は、基本的に第1の実施の形態と同様であるが、図 29 で示す輝度ヒストグラムの判定部分が不要となり、また図 19 で示す合成処理の内容のみが異なっている。よってここでは、第1の実施の形態とは異なる部分についてのみ説明する。

【0158】本実施の形態によるぼかし処理は、パノラマ画像合成手段 517 により、図 34、図 35 に示すように行う。

【0159】すなわち、本実施の形態では、図 34 に示すように、第1の画像 3503 はそのまま全てを合成画像の一部として用い、その端部分 3501 に対してぼかし処理を加えるようになっている。さらに、ぼかし処理のフィルタとしては、例えば図 35 に示すような 3×3 のマトリクス 3502 を用いて行うようになっている。

【0160】次に、本実施の形態における動作を説明する。

【0161】図 36 に本実施の形態における画像合成処理のフローチャートを示す。

【0162】同図において、パノラマ画像合成手段 51

7 は、まず、第1の画像 (図 34 での左画像) の2倍の領域を合成画像領域として確保する (S 3401)。そして、第1の画像をこの合成画像領域に単純にコピーする (S 3402)。

【0163】次に、合成画像の残りの領域 (x, y) について、式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

により、対応する (x', y') を求める (S 340

10 3)。そして、(x', y') は第2の画像 (図 34 での右画像) 内にあるかどうかをチェックし (S 340 4)、なければ、後述のステップ S 3402 へ処理を進め、あれば (x', y') の画素を (x, y) にコピーする (S 3405)。

【0164】さらに、以上のステップ S 3403 から S 3405 までの処理を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し行ったかどうかを判断し (S 3406)、行ってなければ、合成画像の残りの領域全てに対して処理を繰り返すために、前記ステップ S 3403 に処理を戻す。

【0165】また、ステップ S 3406 にて全領域に対して行ったと判断したならば、第1の画像の端部分 (図 34 での 3501) に対して 3502 のフィルタをかけてぼかし処理を行い (S 3407)、これにて処理は終了する。

【0166】このように、第3の実施の形態では、従来のシームレス処理とは違う別の手段として、合成は貼り合わせを行い、その貼り合わせた部分に沿ってぼかし処理を加えつなぎ目を消すという手法を探ることで、先のシームレス処理に比べて若干のつなぎ目は残るが、処理時間が短時間で済む利点がある。また、文字主体の画像、自然画像という判別も不要となるという効果が得られる。

【0167】(第4の実施の形態) 次に、本発明による第4の実施の形態を説明する。

【0168】以下に第4の実施の形態として、パノラマ画像を後でプリントする場合に、使用者が印画するプリンタを前もって指定する手段を持ち、指定されたプリンタがインクジェットプリンタ (BJ) やレーザービームプリンタ (LBP) といった誤差拡散法で印字する2値の出力を行うプリンタ (2値プリタ) の場合は、濃度の低いライン (輝度の高いライン) で画像の貼り合わせを行うという方法について説明する。

【0169】尚、この第4の実施の形態での構成及び動作は、基本的に第1の実施の形態と同様であるが、上述のようにプリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして画像合成を行うことを特徴とするものであり、これに関する処理の内容が異なっている。よってここでは、第1の実施の形態

とは異なる部分についてのみ説明する。

【0170】図37に全体の動作を説明するフローチャートを示す。

【0171】まず、パノラマ画像合成手段517は、使用者にプリンタが設定されているかチェックし(S3601)、それが2値プリンタかチェックする(S3602)。

【0172】2値プリンタであれば、以降説明する処理を行う(S3603)。プリンタが指定されていない、もしくは2値プリンタでなければ第1の実施の形態の処理を行う(S3604)。

【0173】尚、本実施の形態での合成処理は基本的には第1の実施の形態と同じであるが、図29に示す、文字画像か自然画像かの判別が不要となる。そして、図19でのつなぎ合わせライン3001を求めるところから異なる。

【0174】図33は、本実施の形態での処理のフローチャートをも示す図であり、画像がオーバーラップしている範囲から最も明るいラインを求める際のパノラマ画像合成手段517による処理動作を示すものである。但し、このフローチャートでは、左右の合成の場合として説明する。また、上下の場合も同様に考えてよい。

【0175】まず、パノラマ画像合成手段517は、最大値を保持する変数maxを0に初期化する(S3301)。そして、図19で示すオーバーラップ範囲3002の最も左側から、縦のラインに属する全ての画素を取得する(S3302)。これらの画素値の総和を求める変数Sumに代入する(S3303)。Sumがmaxより大きいかどうか判断し(S3304)、Sumがmaxより大きければ、より明るいラインということになり、値Sumをmaxに代入して保持する(S3305)。また、ラインの位置posも保持する。以上をオーバーラップ範囲の最も右側まで順次行うと、保持している位置posが最も明るいラインということになる。この位置のラインを図19でのライン3001として設定する。

【0176】次に、パノラマ画像合成手段517による実際の合成処理を行う際の処理動作を説明する。図30は、本実施の形態での処理のフローチャートをも示す図である。

【0177】同図において、パノラマ画像合成手段517は、まず、第1の画像(図22での左画像)の2倍の領域を合成画像領域として確保する(S2201)。そして、第1の画像のライン3001より左側の領域をこの合成画像領域に単純にコピーする(S2202)。合成画像の残りの領域(x, y)について、数式

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

から、対応する(x', y')を求める(S2203)。

【0178】次に、(x', y')が第2の画像(図22での右画像)内にあるかどうかをチェックし(S2204)、あれば(x', y')の画素を(x, y)にコピーする(S2205)。以上を合成画像の残りの領域全てに対して繰り返し、処理は終了する。

【0179】上記のような第4の実施の形態によれば、合成画像をプリントする場合のプリンタを指定する手段を持ち、使用者に指定されたプリンタが、BJや、LB P等の2値の出力を行う2値プリンタの場合は、つなぎ合わせるラインを、最も輝度の高いライン(最も濃度の低いライン)にする。これにより、2値プリンタの場合、誤差拡散法で出力するのが一般的であり、このとき、濃度の低いところは、最も印字ドットが拡散するので、つなぎ目が目立たないという効果を生む。また、現在のオフィスやホームにおけるプリンタのほとんどが前記BJやLB P等の2値プリンタであり、さらに、使用者がプリンタを明示的に使用した場合のほとんどにおいて、この処理を適用できると考えられる。

【0180】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、上述した構成としたことにより、重複した画像領域の画像が文字を主体とする画像か否かを判別し、この判別結果に応じて異なる画像処理を行った後、画像合成を行うことにより、パノラマ合成画像におけるつなぎ目が目立つてしまうという問題が解決でき、良好な画像合成が可能となる。

【0181】また、従来のシームレス処理とは違う別の手段として、複数の画像をつなぎ合わせる境界部分に対してぼかし処理を加えて画像合成を行うことにより、ぼかした部分の解像度はやや落ちるが、つなぎ目が目立たない高速な処理を実現できる。

【0182】さらに、合成画像を出力するプリンタとして誤差拡散法で印字する2値プリンタが指定された場合には、重複した画像領域における画像の輝度が最も高いラインを境界にして画像合成を行うことにより、プリントの際に、濃度の低いところは、最も印字ドットが拡散し、これにより、つなぎ目が目立たないという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本装置の概略外観図である。

【図2】本装置の構成を示すブロック図である。

【図3】文字画像に第1の実施例を適用した場合を示す図である。

【図4】文字画像における輝度のヒストグラムを示す図である。

【図5】自然画像における輝度のヒストグラムを示す図である。

【図6】電子カメラ内に記録された画像データのデータ構造を示す図である。

【図7】電子カメラ内の画像データをコピーする際の画

面を示す図である。

【図8】コンピュータ内でデータを管理するときのデータ構造である。

【図9】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図10】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図11】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図12】フルオート合成処理のときに想定される2枚の画像の組み合わせを示す図である。

【図13】オート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図14】オート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図15】セミオート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図16】セミオート合成処理のユーザインターフェースを示す図である。

【図17】合成のときのマッチング範囲を示す図である。

【図18】対応点抽出処理でのテンプレート画像とマッチング範囲を示す図である。

【図19】オーバーラップ範囲、つなぎ合わせのラインの設定を示す図である。

【図20】文字画像か自然画像かを判別するための輝度のヒストグラムを示す図である。

【図21】文字画像か自然画像かを判別するための輝度のヒストグラムを示す図である。

【図22】合成処理を図示した図である。

【図23】電子カメラ内の画像データをコピーする際に行う処理のフローチャートである。

【図24】パノラマ合成の際の全体の流れを示すフローチャートである。

【図25】オート合成処理のフローチャートである。

【図26】フルオート合成処理のフローチャートである。

【図27】セミオート合成処理のフローチャートである。

【図28】対応点抽出処理のフローチャートである。

【図29】文字画像かどうかの判別を含めた全体の処理動作を示すフローチャートである。

【図30】合成処理のフローチャートである。

【図31】シームレス処理を含めた合成処理についてのフローチャートである。

【図32】文字画像に第2の実施例を適用した場合を示す図である。

【図33】オーバーラップ範囲から最も明るいラインを求める際のフローチャートである。

【図34】第3の実施例におけるぼかし処理を示す図である。

【図35】ぼかし処理に用いるフィルタを示す図である。

【図36】第3の実施例における合成処理のフローチャートである。

【図37】第4の実施例での全体の処理動作を示すフローチャートである。

【図38】シームレス処理を説明する図である。

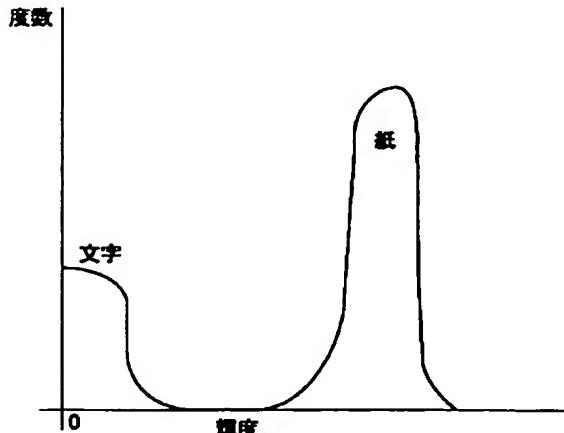
【図39】オーバーラップ幅が大きいときのシームレス処理を説明する図である。

【図40】文字画像にシームレス処理を施した場合を示す図である。

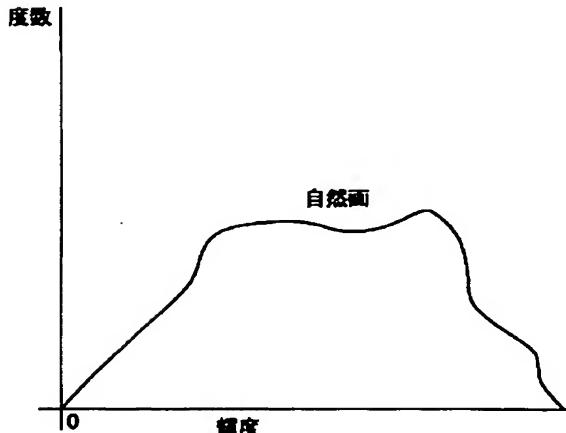
【符号の説明】

- 301 コンピュータ本体
- 302 ディスプレー
- 303 マウス
- 306 汎用インターフェース
- 307 電子カメラ

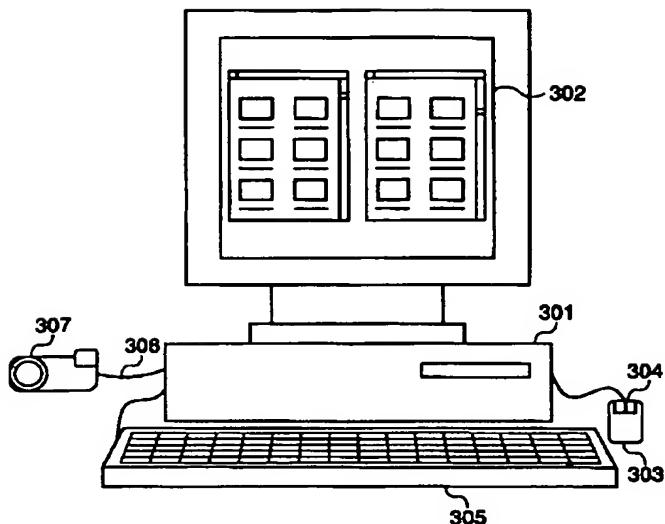
【図4】



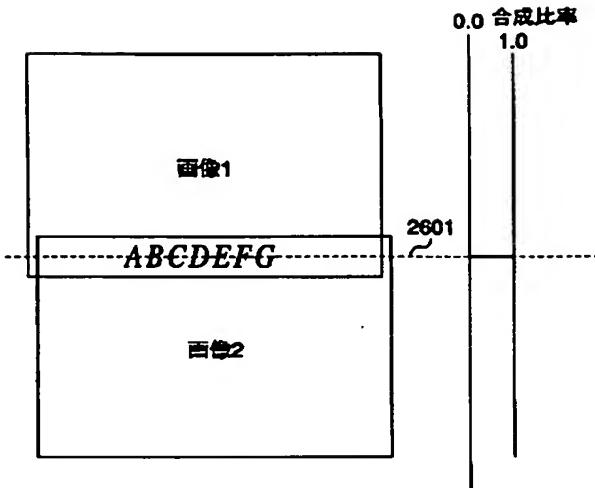
【図5】



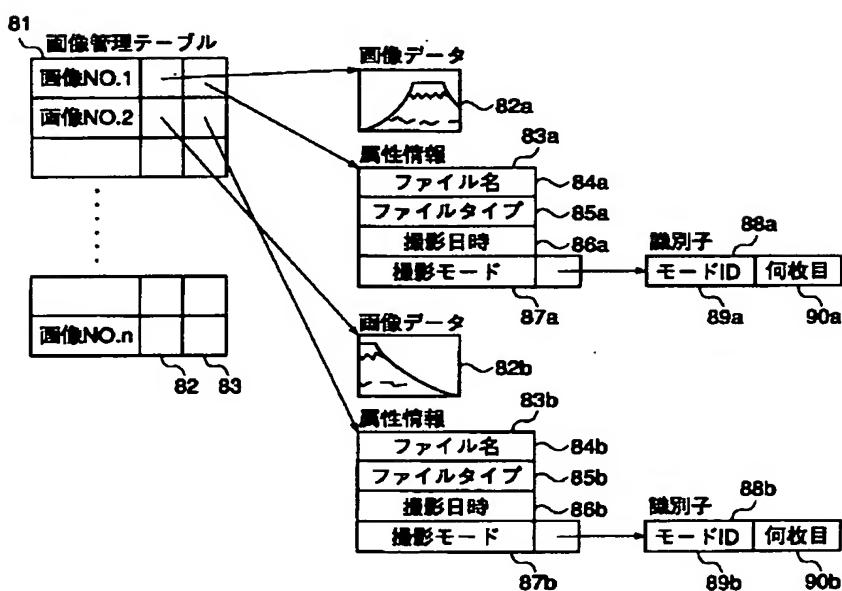
【図 1】



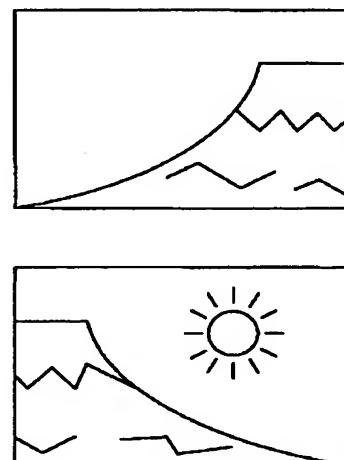
【図 3】



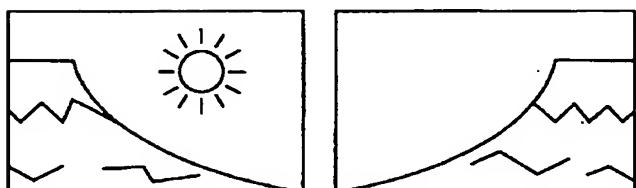
【図 6】



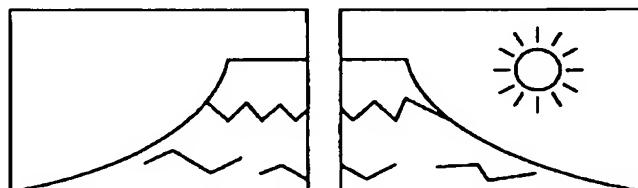
【図 9】



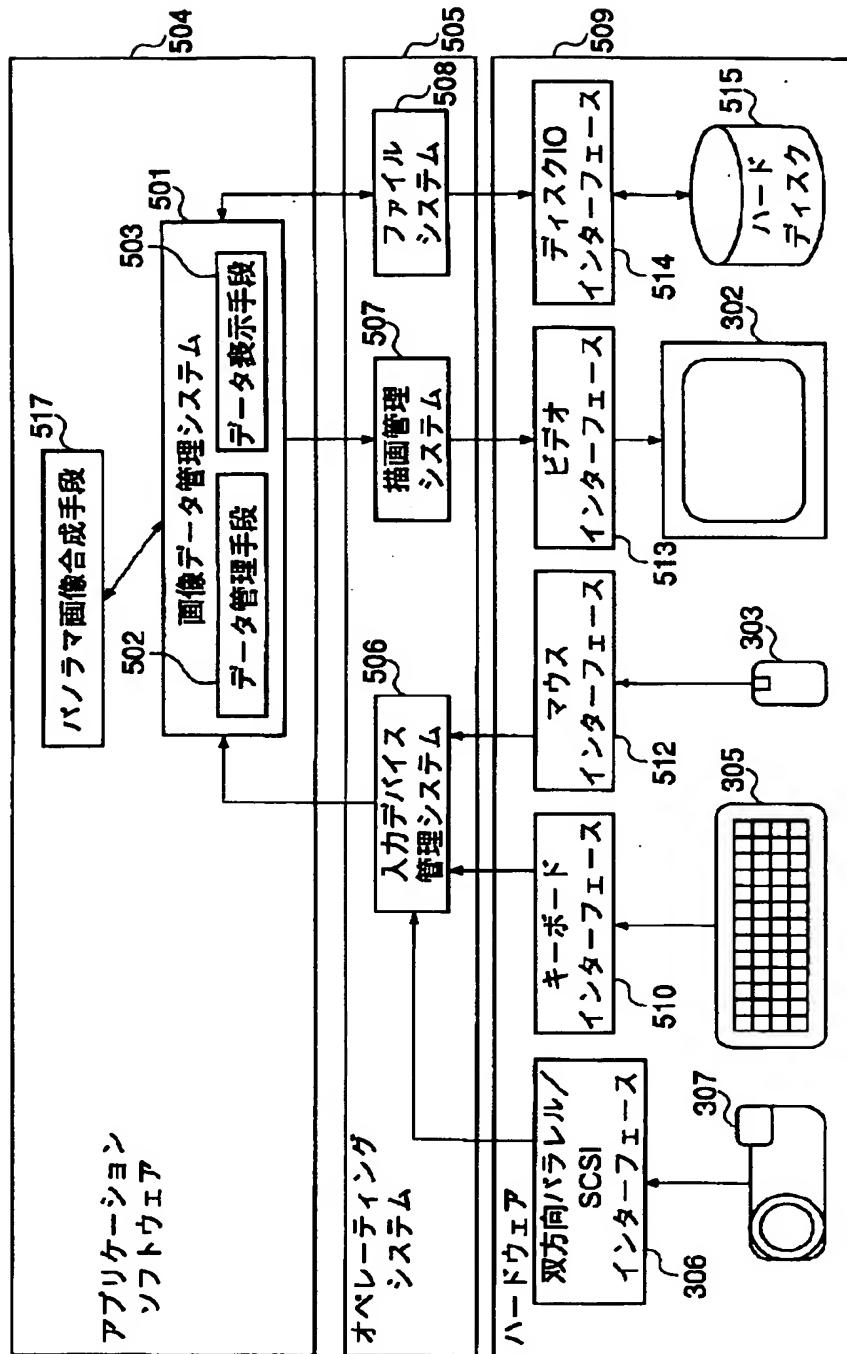
【図 11】



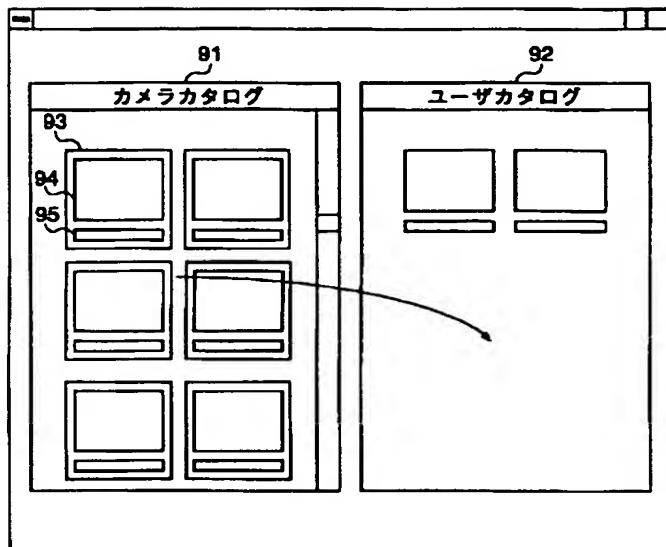
【図 12】



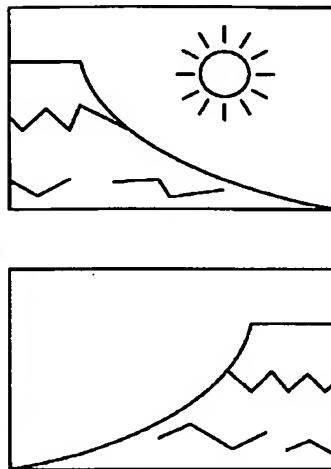
【图2】



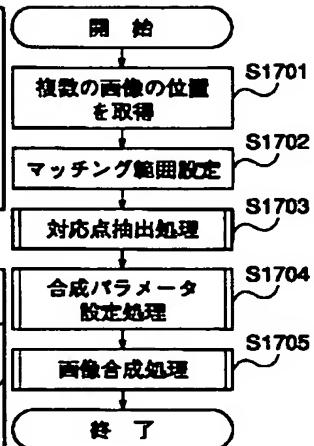
【図 7】



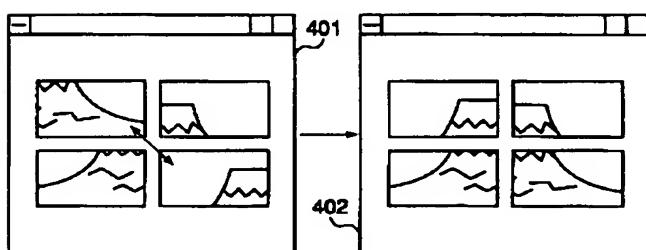
【図 10】



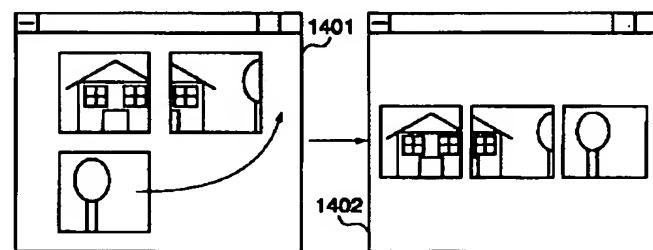
【図 27】



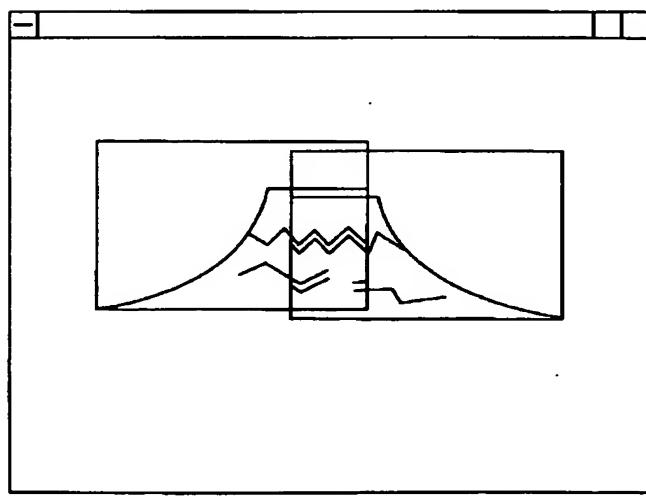
【図 13】



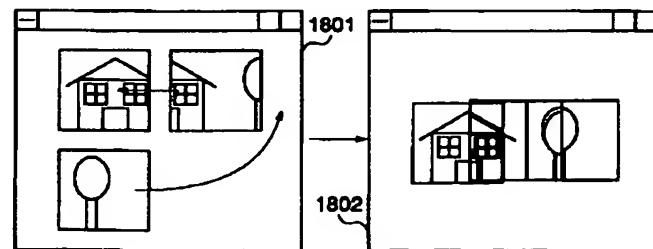
【図 14】



【図 15】



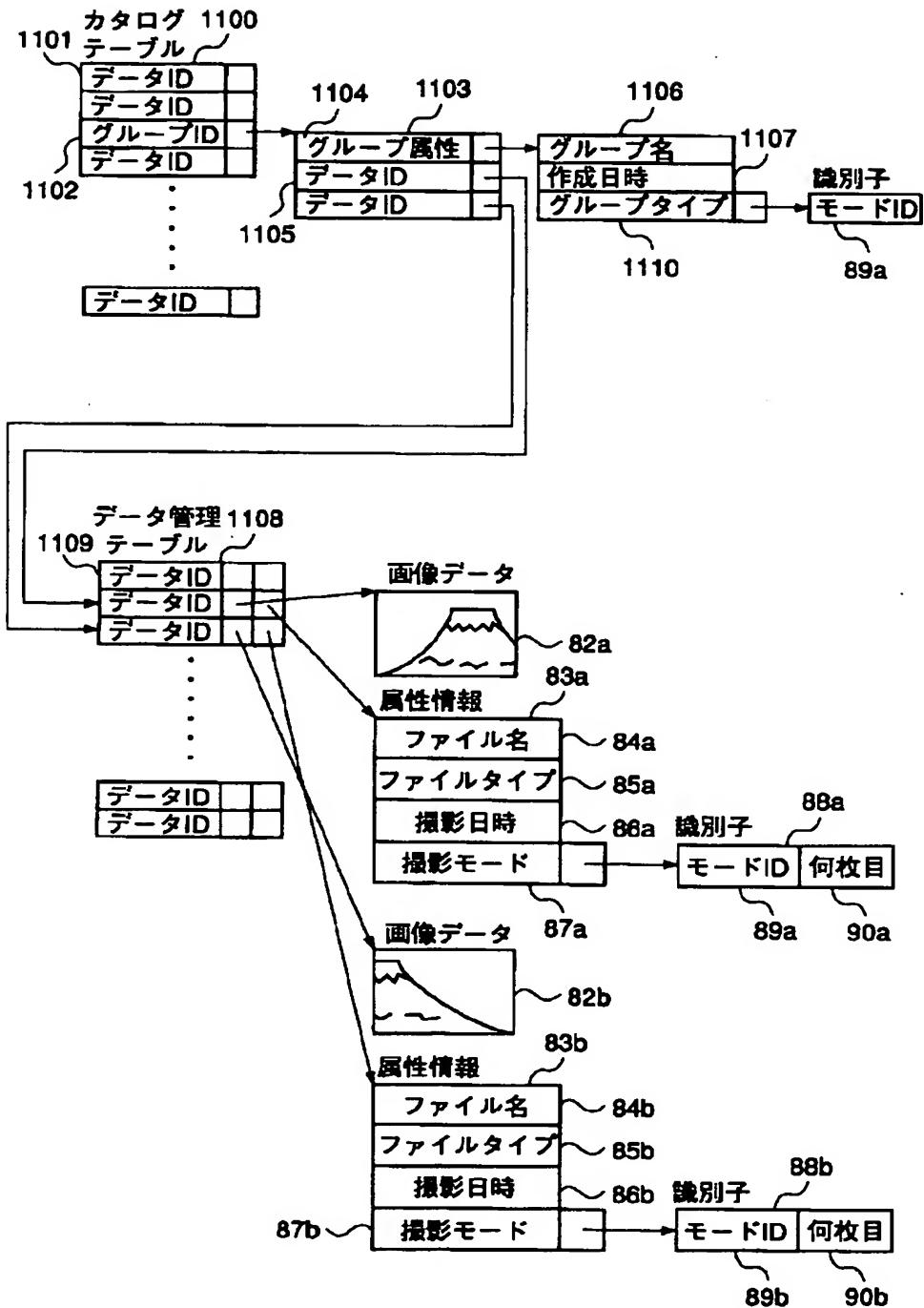
【図 16】



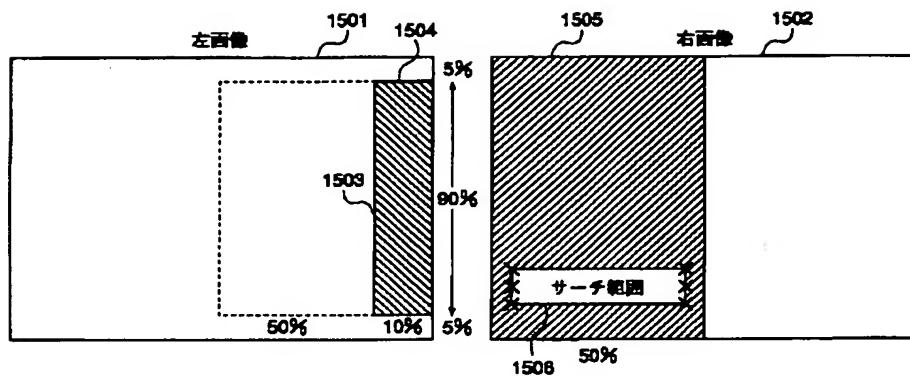
【図 35】

1/9	1/9	1/9	3502
1/9	1/9	1/9	
1/9	1/9	1/9	

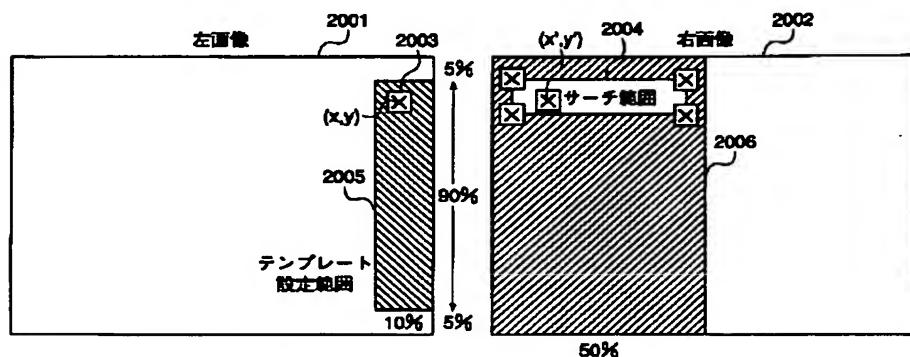
【図8】



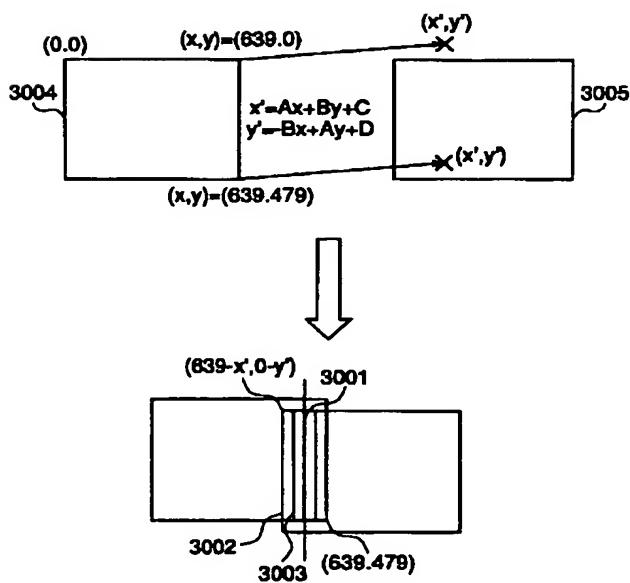
【図17】



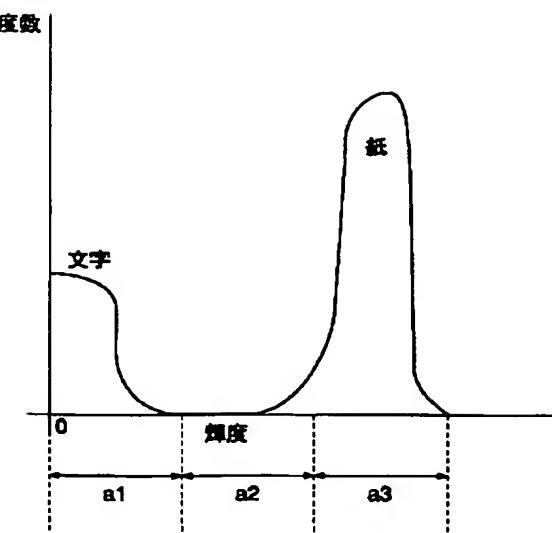
【図18】



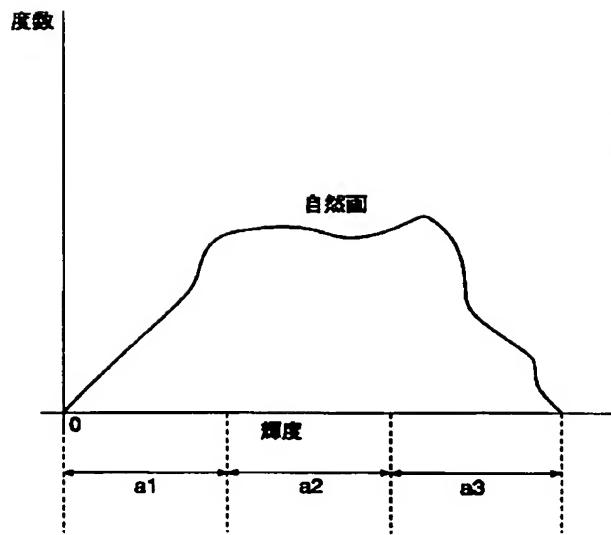
【図19】



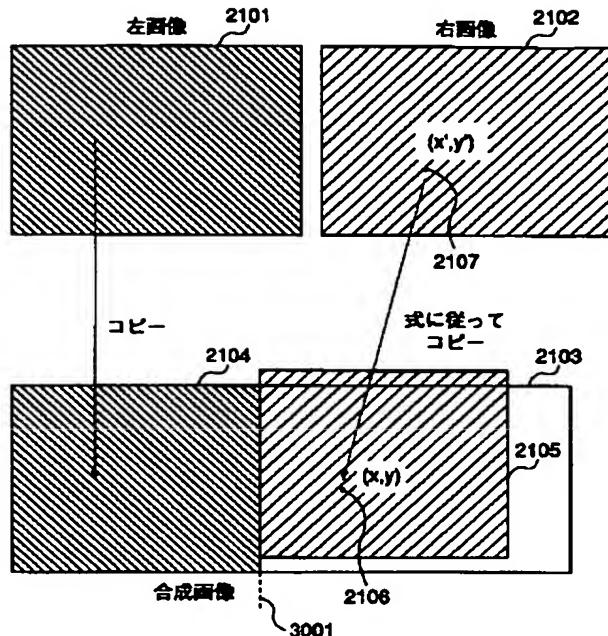
【図20】



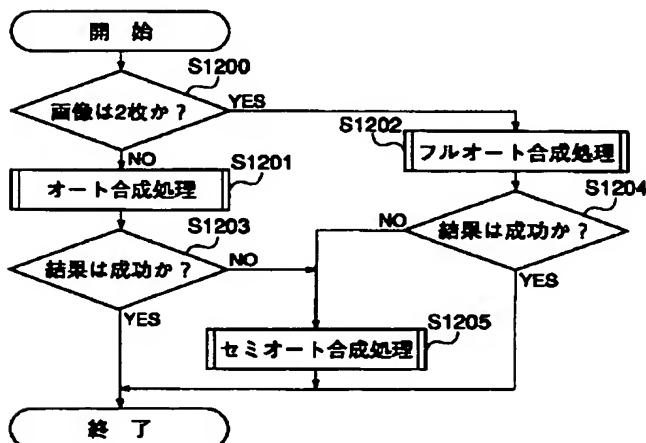
【図21】



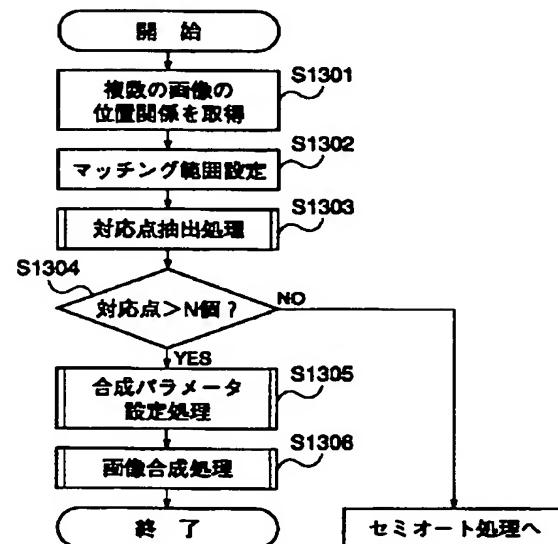
【図22】



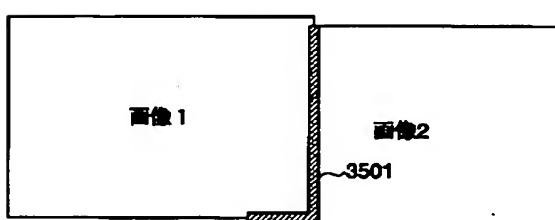
【図24】



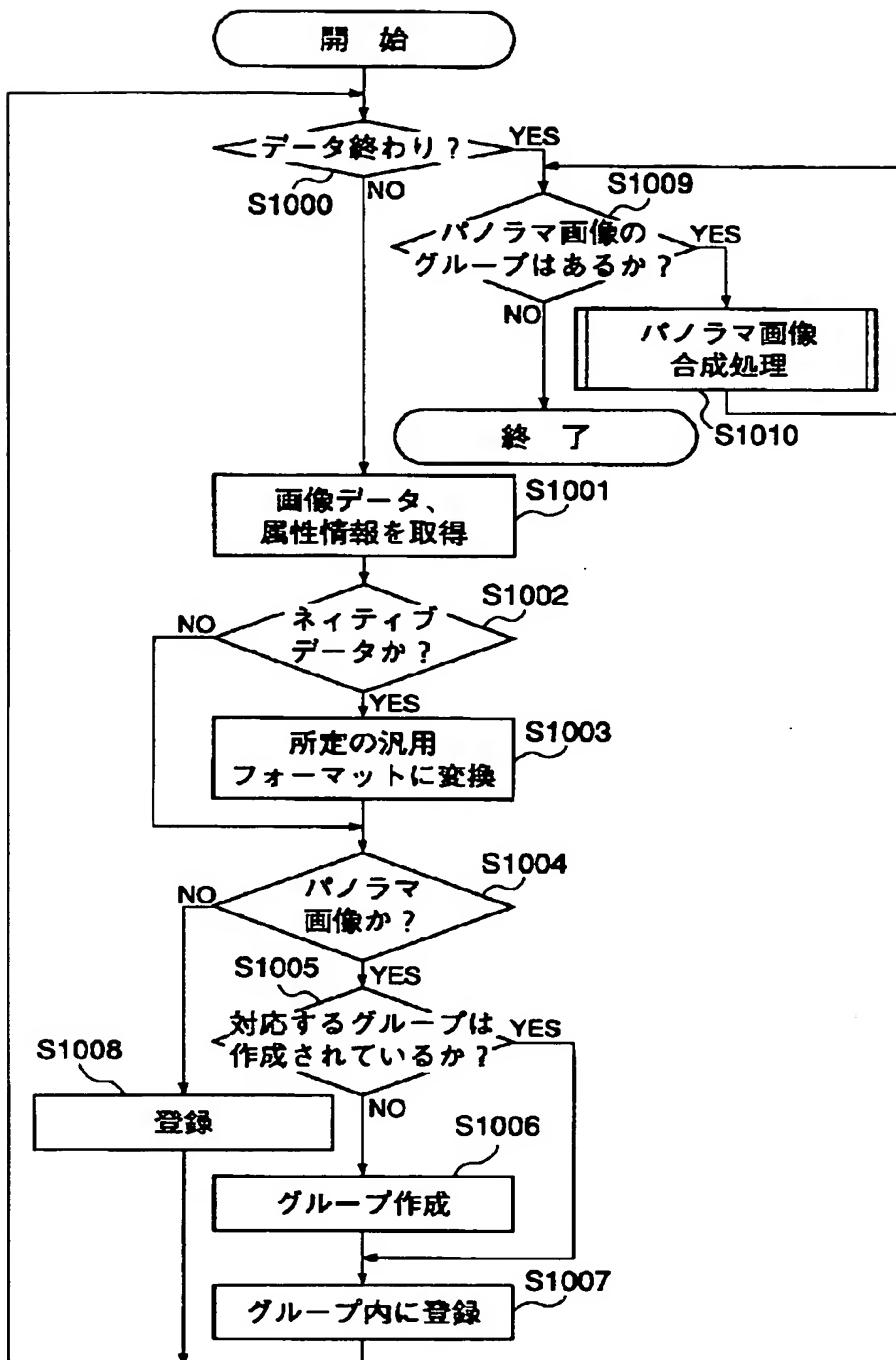
【図25】



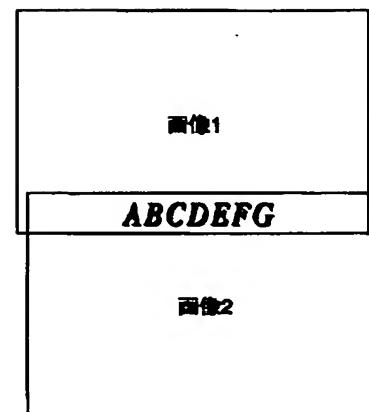
【図34】



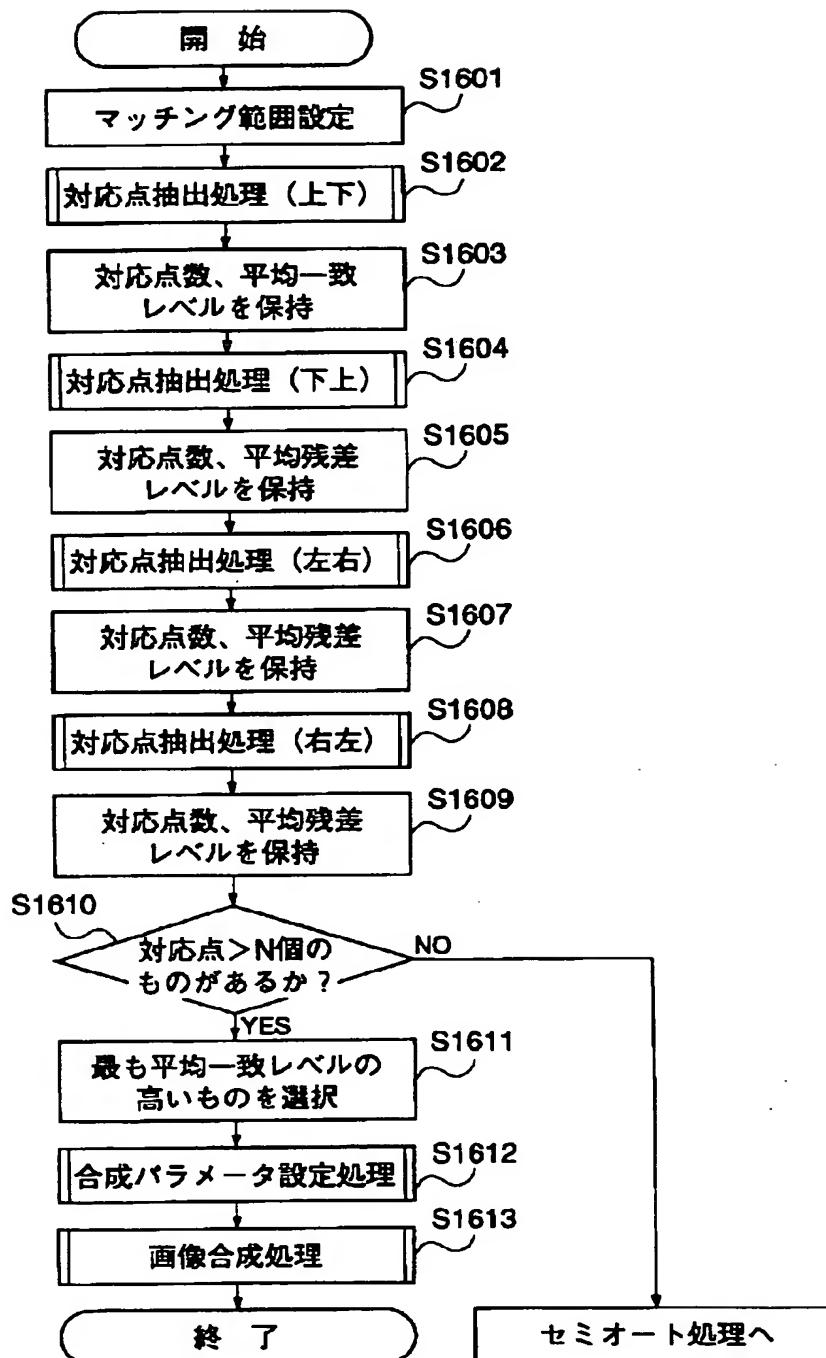
【図23】



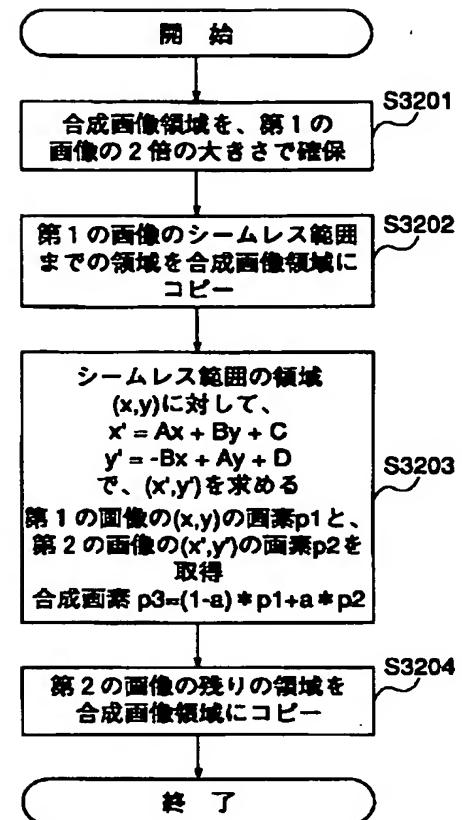
【図40】



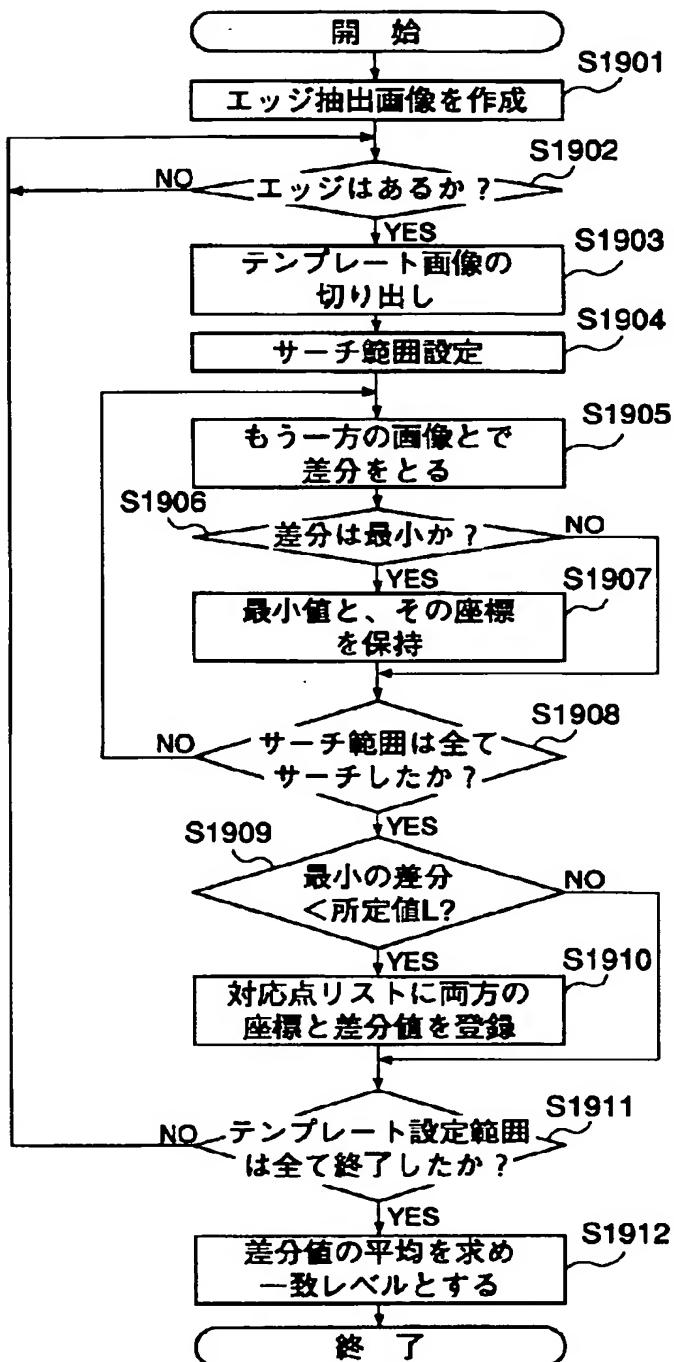
【図26】



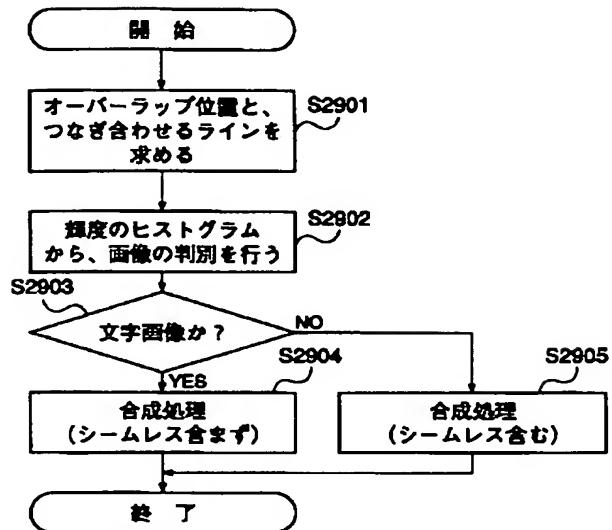
【図31】



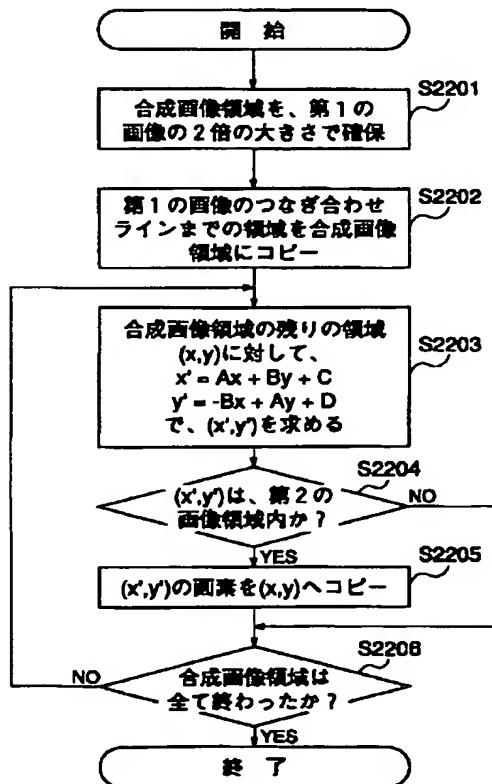
【図28】



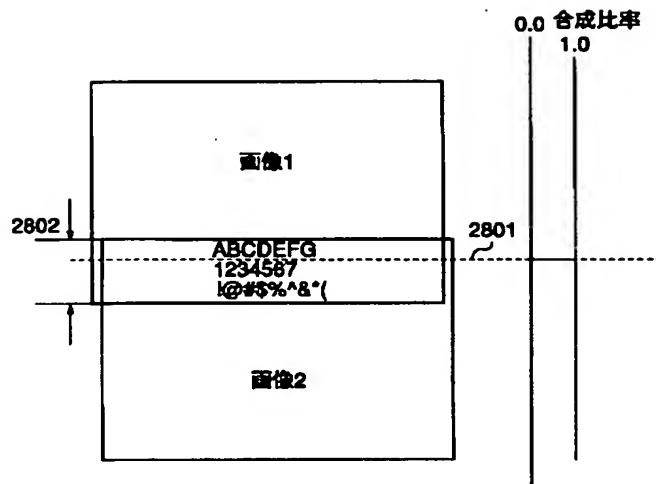
【図29】



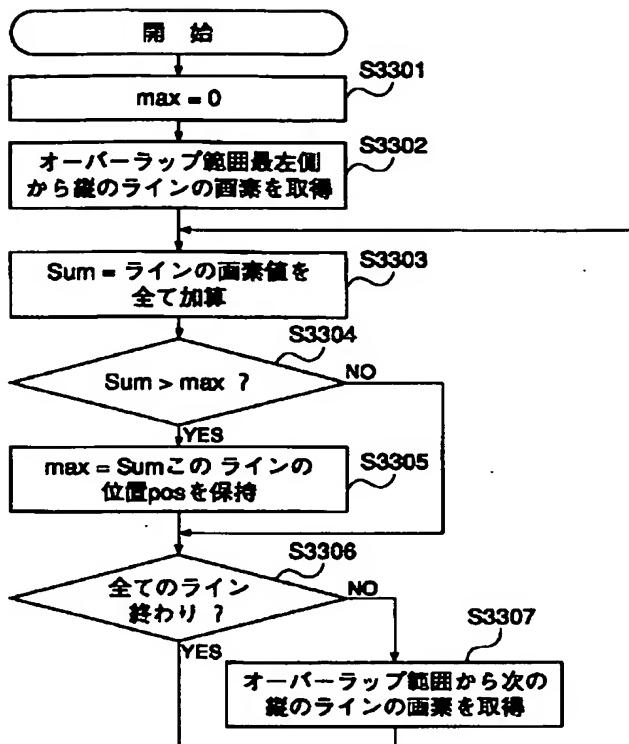
【図30】



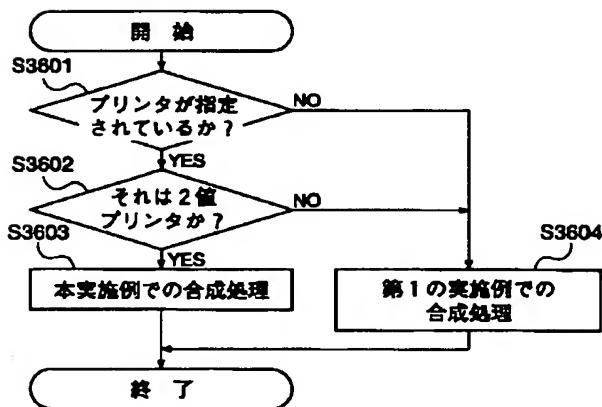
【図32】



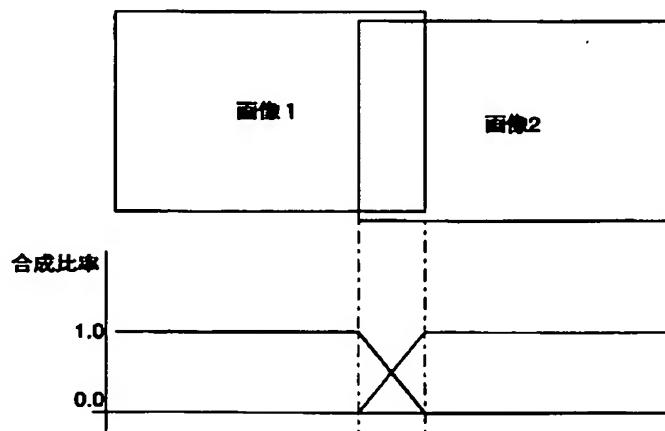
【図33】



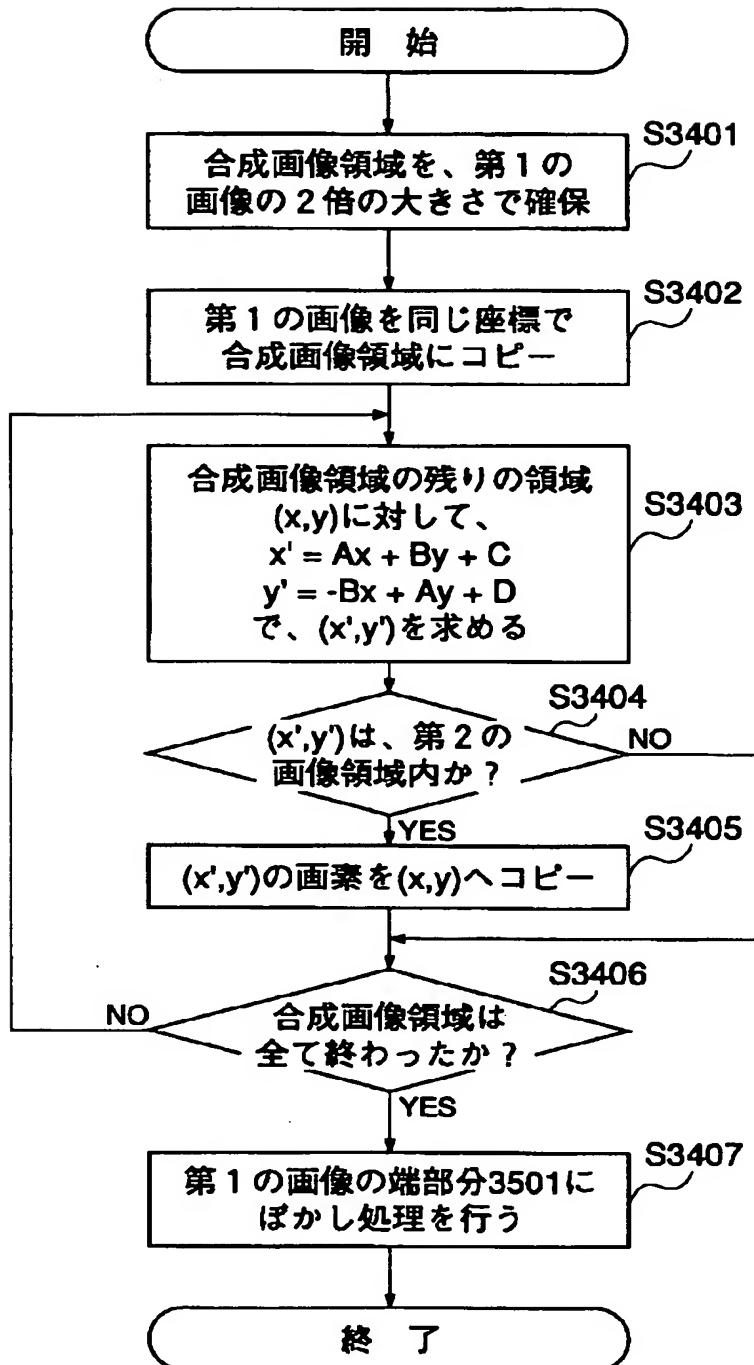
【図37】



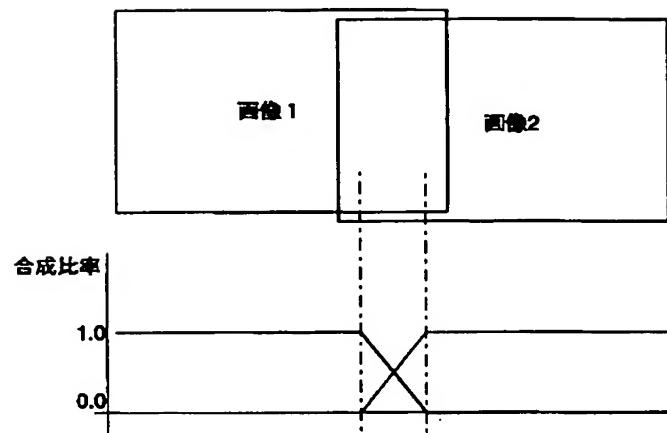
【図38】



【図36】



【図39】



フロントページの続き

(72)発明者 片山 達嗣
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

*** NOTICES ***

**Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The panorama image synthesizer unit characterized by to have a distinction means distinguish whether it is the image with which an image of said duplicate image field makes an alphabetic character a subject in the panorama image synthesizer unit which compounds two or more images which have an image field which overlapped mutually, and creates one synthetic image with a large field angle, and a synthetic means perform said image composition after performing a different image processing according to this distinction result.

[Claim 2] A panorama image synthesizer unit characterized by having a synthetic means to compound two or more images which have an image field which overlapped mutually, to add shading-off processing to a boundary portion which connects said two or more images in a panorama image synthesizer unit which creates one synthetic image with a large field angle, and to perform said image composition.

[Claim 3] While compounding two or more images which have an image field which overlapped mutually and creating one synthetic image with a large field angle When a binary printer printed by error diffusion method as said printer is specified in a panorama image synthesizer unit printed by printer which had this synthetic image specified A panorama image synthesizer unit characterized by having a synthetic means to perform said image composition bordering on Rhine where brightness of an image in said duplicate image field is the highest.

[Claim 4] It is the panorama image synthesizer unit according to claim 3 which has a distinction means distinguish whether it is the image with

which an image of said duplicate image field makes an alphabetic character a subject, and is characterized by for said synthetic means to perform said image composition after performing a different image processing according to a distinction result of said distinction means, when a binary printer printed by error diffusion method as said printer is not specified.

[Claim 5] Said synthetic means is a panorama image synthesizer unit according to claim 1 or 4 characterized by performing said image composition without performing seamless processing to an image of said duplicate image field when said distinction means was the image which does not make an alphabetic character a subject and it distinguishes, and performing seamless processing, when it was the image which makes an alphabetic character a subject and distinguishes.

[Claim 6] Said distinction means is a panorama image synthesizer unit according to claim 1, 4, or 5 characterized by an image of said duplicate image field distinguishing an alphabetic character based on luminance distribution of an image [in / for whether it is the image made into a subject / said duplicate image field].

[Claim 7] Said synthetic means is a panorama image synthesizer unit according to claim 1, 4, 5, or 6 characterized by not performing seamless processing to an image of said duplicate image field when said distinction means was the image which makes an alphabetic character a subject and it distinguishes, but performing said image composition bordering on Rhine where brightness of an image in said duplicate image field is the highest.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention compounds two or more images which some images overlap, and relates to the panorama image synthesizer unit which creates one synthetic image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Two or more images which some images overlap (duplication) are compounded on a computer, and, generally processing in which one synthetic image is created is called panorama

composition. This can be called processing from demand of wanting to photo a wide image and to make it the image of one sheet. Moreover, in an electronic camera, as demerit in comparison with a film-based camera or a scanner, although low [of resolution] (little of a pixel number) is pointed out therefore, it is important [panorama composition] for the image photoed with this electronic camera also as a means which photographs a high resolution image [photograph / not only / a wide image]. A manuscript, a magazine, etc. of a sheet are divided into plurality, and are photoed, and, specifically, power is demonstrated for it to divide scenery into plurality and be wide, and take [acquire about the same high resolution data as a scanner, and] a photograph to high resolution.

[0003] Here, in panorama composition, the processing which blots out the knot is important and the grace of the done synthetic image is influenced greatly. Processing (it is henceforth called "seamless processing".) which blots out a knot as shown in drawing 38 as general technique is performed. That is, in the portion to overlap, according to the location of a pixel, a synthetic ratio is changed gradually, and it adds so that both images may become by a unit of 50% in the location of middle. When overlap is large, as shown in drawing 40 , it is predetermined width of face, and seamless processing is performed.

[0004] This seamless processing is effective in especially natural drawings, such as scenery, and the high image of grace without a knot is obtained.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the above Prior arts.

[0006] Although the synthetic location of the image overlapped using the method of extracting corresponding points, among two or more images to compound is decided in the case of panorama composition, an error is somewhat included in a synthetic location at this time. That is, the minimum extract precision at the time of the extract of corresponding points is 1 pixel, the precision not more than it cannot be guaranteed, but, therefore, a gap of less than 1 pixel produces it as a synthetic location of a pixel.

[0007] Moreover, in the case of the image photoed with the electronic camera etc., distortion of some of images has produced the image of the portion located in the periphery of a lens, and a gap is included in it also in this reason.

[0008] On the other hand, in the image with alphabetic characters, such as a manuscript, the contrast of the white of paper and the black of an alphabetic character has clarified. If this manuscript is compounded and carried out and seamless processing is performed, each is transparent and is seen by the alphabetic character of the portion which performed seamless processing as shown in drawing 25, and since the contrast of an alphabetic character is high, that gap will look notably. However, since it is more desirable to be low connected smoothly by contrast compared with the alphabetic character image in the case of natural drawing, seamless processing is effective.

However, about a thing with alphabetic characters, such as a manuscript, the opposite effect is induced as mentioned above in many cases.

[0009] Then, it is made in order that this invention may solve such a problem, and though it is a simple configuration, it aims at offering the panorama image synthesizer unit which can compound two or more images good.

[0010]

[Means for Solving the Problem] After performing an image processing which is different from a distinction means distinguish whether it is the image with which the image of said duplicate image field makes an alphabetic character a subject in the panorama image synthesizer unit which this invention compounds two or more images which have an image field which overlapped mutually, and creates one synthetic image with a large field angle, according to this distinction result in order to solve the above-mentioned technical problem, it is characterized by to have a synthetic means perform said image composition.

[0011] In addition, said synthetic means performs seamless processing to an image of said duplicate image field, when said distinction means was the image which does not make an alphabetic character a subject and it distinguishes, and it may be made to perform said image composition without performing seamless processing, when it was the image which makes an alphabetic character a subject and distinguishes. Moreover, you may make it an image of said duplicate image field distinguish said distinction means based on luminance distribution of an image [in / for whether it is the image which makes an alphabetic character a subject / said duplicate image field].

[0012] Moreover, this invention is characterized also by having a synthetic means to compound two or more images which have an image field which

overlapped mutually, to add shading-off processing to a boundary portion which connects said two or more images in a panorama image synthesizer unit which creates one synthetic image with a large field angle, and to perform said image composition.

[0013] Furthermore, while this invention compounds two or more images which have an image field which overlapped mutually and creating one synthetic image with a large field angle When a binary printer printed by error diffusion method as said printer is specified in a panorama image synthesizer unit printed by printer which had this synthetic image specified It is characterized also by having a synthetic means to perform said image composition bordering on Rhine where brightness of an image in said duplicate image field is the highest.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to details with reference to a drawing.

[0015] (Gestalt of the 1st operation) The gestalt of the 1st operation by this invention is explained first.

[0016] Drawing 1 is the outline external view showing the example which applied the panorama image synthesizer unit by this invention to the personal computer.

[0017] As shown in this drawing, this equipment has the main part 301 of a computer, with the display 302 which displays the various data containing the image concerning panorama composition respectively connected to this, the mouse 303, and the keyboard 305, possesses an electronic camera 307 further and is constituted.

[0018] Here, a mouse 303 is a typical pointing device and is equipped with the mouse button 304.

[0019] Moreover, an electronic camera 307 has the internal memory which records the information about the image which self photoed, and is connected to the main part 301 of a computer by the general interface 306 in which an image transfer at high speeds, such as a bidirectional parallel interface and a SCSI interface, is still more possible. And an electronic camera 307 is set to panorama image photography mode when photoing the image applied to panorama composition apart from the time of the usual photography.

[0020] Drawing 2 is the block diagram showing the configuration of this equipment containing software and hardware.

[0021] said -- drawing -- being shown -- as -- a book -- equipment -- hardware -- 509 -- this -- hardware -- 509 -- a top -- operating -- an operating system -- (OS --) -- 505 -- this -- OS -- 505 -- a top -- operating -- application software -- 504 -- having -- constituting -- having -- ****. In addition, although naturally contained as requirements for a configuration among the blocks which constitute hardware 509 and OS505, when explaining the example of a gestalt of operation of this invention, it is not illustrating about the block which is not needed directly. As an example of such a block that is not illustrated, there is a memory management system etc. in CPU, memory, and OS505 in hardware 509.

[0022] Here, OS505 possesses the input device managerial system 506, the drawing managerial system 507, and the file system 508.

[0023] The input device managerial system 506 has the function to enable it to receive a user's input, without application software 504 being conscious of hardware 509.

[0024] The drawing managerial system 507 has the function in which application software 504 enables it to draw without being conscious of hardware 509.

[0025] A file system 508 has the function the application software fair 504 enables it to output and input a file, without being conscious of hardware 509.

[0026] Moreover, hardware 509 possesses a keyboard interface 510, the mouse interface 512, the video interface 513, the disk IO interface 514, the hard disk (HD) 515 that stores a file and data physically, and the general interfaces 306, such as a bidirectional parallel interface or a SCSI interface.

[0027] Here, the disk IO interface 514 is for reading and a file system 508 to write HD515.

[0028] The video interface 513 is for the drawing managerial system 507 to draw on a display 302.

[0029] A keyboard interface 510 is for the input device managerial system 506 to receive the input of a keyboard 305.

[0030] The mouse interface 512 is for the input device managerial system 506 to receive the input from a mouse 303.

[0031] An electronic camera 307 can be connected to the main part 301 of a computer, an electronic camera 307 can let the input device managerial system 506 pass by this, and a general interface 306 can exchange image data etc. now.

[0032] Moreover, application software 504 possesses the image data management system 501 with the data control means 502 and the data display means 503, and the panorama image composition means 517.

[0033] Here, the data control means 502 is for managing image data by attribute information or the keyword by a user's input.

[0034] The data display means 503 searches and expresses the image data managed as the attribute information or the keyword by a user's input.

[0035] Moreover, the panorama image composition means 517 registers the image of the result of performing the image photoed in panoramic exposure mode through the image data management system 501, and having compounded panorama image composition processing for it further in reception and three kinds of synthetic modes (full auto composition, auto composition, and semi auto composition) mentioned later, to the image data management system 501.

[0036] The function as a distinction means to distinguish whether it is the image with which the image of the image field where the panorama image composition means 517 furthermore overlapped makes an alphabetic character a subject is realized, and further, after performing a different image processing according to this distinction result, the function as a synthetic means to perform said image composition is realized.

[0037] The panorama image composition means 517 as a synthetic means compounds like drawing 3 without performing seamless processing, when judged as an alphabetic character subject by the distinction result. That is, it has come to stick an image bordering on Rhine 2601 of the middle of an overlap location. Although some gap is produced in the stuck alphabetic character portion by this technique, since the amount of the part which has shifted becomes less, compared with the result in seamless processing as shown in drawing 40 of the conventional example, it serves as a synthetic high image of quality more. In addition, when not belonging to an alphabetic character subject, the usual seamless processing is performed.

[0038] Although it distinguishes that it is that the image to compound belongs to an alphabetic character subject, the panorama image composition means 517 as a distinction means takes the histogram of the brightness of an image, and distinguishes distinction of being that this image to compound belongs to an alphabetic character subject. That is, if it seems that it judges according to luminance distribution as shown in drawing 4 and drawing 5,

for example, luminance distribution is distributed over the whole like drawing 5, it will be judged as natural drawing. Here, the range which takes the histogram of brightness is good in the range which an image overlaps, and since it is not necessary to cross to the whole image, improvement in the speed of processing can be attained.

[0039] Next, the data structure of the information about the image which the electronic camera 307 photoed stored in the internal memory in an electronic camera 307, i.e., image data, and attribute information is explained using drawing 6.

[0040] Although a photograph is taken with the gestalt of this operation after a user sets an electronic camera 307 to "panorama image photography mode" in case an image is photoed with an electronic camera 307 as mentioned above, the identifier which shows an one-set panorama image is automatically recorded by making it this photography mode into the attribute information on the photoed image which is recorded on an internal memory.

[0041] As shown in drawing 6, the image managed table 81 is placed into an internal memory, it has the image data storage field 82 and the attribute information storing field 83, and attribute information is referred to with the photoed image data which corresponds for every image.

[0042] here .. the image data storage field 82 .. image data 82a and 82b .. format data (NEITIBU data) original with an electronic camera 307 .. or it is stored with either of the general-purpose format data, such as JPEG, and a user can choose these either according to a photography condition, and can store now. In addition, NEITIBU data is data obtained by A/D [the output from CCD] only, and although the time amount which record takes is short, it has come to be able to enlarge data size generally. Moreover, JPEG data can make data size small, although the time amount which record takes unlike NEITIBU data is taken.

[0043] File names 84a and 84b, file types 85a and 85b, the photography time 86a and 86b, and the photography modes 87a and 87b are recorded on the attribute information storing field 83 as attribute information.

[0044] Here, file names 84a and 84b are unique file names which an electronic camera 307 attaches automatically.

[0045] It is shown whether file types 85a and 85b are other general-purpose formats which it being a NEITIBU data format or being a JPEG format or an

electronic camera 307 supports.

[0046] The time and time amount at the time of the shutter release by which the photography time 86a and 86b was clocked by the calender and timer of the electronic camera 307 interior being pushed are recorded.

[0047] The photography modes 87a and 87b show the photography mode chosen among some kinds of photography modes which an electronic camera 307 has at the time of photography, and when this is in "panoramic exposure mode", Identifiers 88a and 88b are added further.

[0048] The number-of-sheets information 90a and 90b which shows the how many sheets in the modes 89a and ID 89b which are the unique numbers set when these identifiers 88a and 88b are set to panoramic exposure mode, and the mode of those they are is stored. Therefore, it will be said that two or more images which have the same modes 89a and ID 89b in panoramic exposure mode are one set. In addition, in the example of drawing 6, since scenery is photoed as an image of two right and left, it is the ID mode in which Modes 89a and ID 89b are the same.

[0049] With this equipment, although image data and attribute information are stored in an electronic camera 307 as mentioned above, further, an electronic camera 307 is connected to the main part 301 of a computer, and the image + attribute information in an internal memory is copied to HD515.

[0050] Next, a means to copy the data recorded in the electronic camera as mentioned above to a computer is described.

[0051] Drawing 7 shows the screen when copying the data in an electronic camera 307 to HD515.

[0052] This screen is displayed on a display 302 by the image data management system 501, and a window 91 and a window 92 are displayed.

[0053] The data of the internal memory in the electronic camera 307 called a camera catalog is displayed on a window 91, and the contraction image (thumbnail image) 94 and the attribute information-display field 95 of image data are displayed on it. Moreover, the frame 93 which indicates that the window 91 was chosen when an image was chosen by the user is displayed.

[0054] The file name in attribute information, a file type, etc. are displayed on the attribute information-display field 95. In addition, it can be changed now by user assignment how far it displays among this attribute information.

[0055] The data called the user catalog which are some image databases of the user who exists in HD515 is displayed on a window 92. Moreover, a copy

will be performed, if a user chooses an image from windows 91 and, as for a window 92, operates Drag&Drop.

[0056] In addition, it changes [(the data in an electronic camera 307 is eliminated), and] by assignment of a user whether it is a copy and whether they are (data remains in an electronic camera 307), and migration to both at this time. Moreover, in the midst of this copy actuation, NEITIBU data is changed into a predetermined general-purpose format with the image data management system 501, and if there is an image further photoed by the panorama image management tool 517 in panoramic exposure mode, those composition will be performed if needed.

[0057] Next, it describes what kind of data structure the data copied as mentioned above has in the user catalog.

[0058] Drawing 8 shows the data structure on the user catalog displayed on a window 92.

[0059] A user catalog attaches the ID number of a proper about the image data stored in the interior with the image data management system 501, and is managed. That is, correspondence with the image data and attribute information which are linked to the ID number is taken, and, thereby, probability of the base of management is carried out.

[0060] Moreover, for every user catalog of this piece, although, as for a user catalog, a user can have the number of arbitration, as shown in drawing 8 , the catalog table 1100 is prepared.

[0061] Here, in this catalog table 1100, the data ID 1101 of the image belonging to this catalog and the group ID 1102 of the group who belongs are held.

[0062] Moreover, group ID 1102 links with the group attribute table 1103.

[0063] This group attribute table 1103 is fundamentally the same as the catalog table 1100, and has the group ID belonging to the data ID 1105 or this group of the image belonging to this group. In addition, the places where the difference from the catalog table 1100 has the group attribute data 1104 in the head differ.

[0064] As for this group attribute data 1104, a group name 1106, the date and time of creation 1107, and a group type 1110 are stored.

[0065] When the identifier of the arbitration which the user attached attaches a group name 1106 and a group is made as a set of a panorama image, this group name is attached with a "panorama image" by the default.

[0066] As for the date and time of creation 1107, time when a group is created is stored.

[0067] When a user creates a group type 1110 and a group is made as "user creation" and a set of a panorama image, the information of a "panoramic exposure" enters. However, it links with an identifier further at the time of a panorama image, and mode ID89a is dedicated.

[0068] Moreover, actual image data and attribute information are stored on a user catalog with the same structure as the image managed table 81 of above-mentioned drawing 6. That is, these are referred to from the data control table 1108, further, it is linked to data ID 1109 within the data control table 1108, and correspondence with each image data and attribute information is taken.

[0069] As mentioned above, in this equipment, it has the function in which a user does [the image data in a user catalog] a category division for two or more images as one group. Namely, thereby, the inside of one user catalog is hierarchized and data can be managed now.

[0070] Next, three kinds of synthetic modes concerning the panorama image composition processing by the panorama image composition means 517 are explained.

[0071] With this equipment, an electronic camera 307 is connected to the main part 301 of a computer, and in case the image + attribute information in an internal memory is copied to HD515, this attribute information is checked by the image data management system 501. Here, from that to which the identifier in panorama image photography mode exists in the attribute information on a user catalog, an one-set image is extracted automatically, next processing of panorama image creation is started. However, since it has two or more synthetic modes of image composition processing in this invention, next synthetic mode is chosen.

[0072] When the number of images is two, this synthetic mode with the full auto composition which compounds with a perfect automatic at the time of three or more sheets When corresponding points are not enough called for in the check phase of the auto composition which has a user specify only the relative position of the four directions of an image and these full auto composition, or auto composition, Or when a user wants to save the time amount which detection of corresponding points takes, and to perform synthetic processing by shorter time amount, it consists of semi auto

composition to which composition is carried out because a user specifies a great portion of overlap location.

[0073] Here, one set of a panorama image is extracted and full auto composition is the mode chosen when it is two sheets. In this full auto composition, since four kinds of four directions can be considered as a synthetic location of the image of two sheets as shown in drawing 9 thru/or drawing 12, processing which asks for the corresponding points of the portion overlapped in [these] four is performed, and the place where a lot of corresponding points which are in agreement more than predetermined level were able to be found is compounded as a right composition location. In addition, in this synthetic mode, as actuation of a user, it is only the actuation which copies an image into a computer from an electronic camera 307, and the panorama composition means 517 will do the rest automatically. Moreover, since two-sheet composition is usually considered to be most except a special use, this synthetic processing is performed in most cases. Furthermore, in the gestalt of this operation, since it can say that certainty is low when the number of the corresponding points which are in agreement more than predetermined level in any [four] case when performing processing which asks for corresponding points is below a predetermined amount, at this time, full auto composition processing is closed and it shifts to semi auto composition processing.

[0074] Auto composition is the mode which one set of a panorama image is extracted, and is chosen when it is three or more sheets. And in this auto composition, it displays on the window as a user interface as shows an one-set image to drawing 13 and 14. All the images that belong to the group of a panorama image on a screen are first resized and displayed on the magnitude included in a window, a user looks at this, it Drag(s) in right sequence, only the physical relationship of the upper and lower sides and right and left is directed in this window, and it rearranges into it. For example, in the example of drawing 14, since the image located under a window 1401 becomes the rightmost in fact, if it Drag(s) on left-hand side, the panorama image composition means 517 will detect that it is the panorama horizontally located in a line three from the location. And as it has gone into the window, it is resized again and displayed like a window 1402. That is, corresponding-points extract processing in which it asks for the corresponding points of each image is directed based on a user. In addition,

in the gestalt of this operation, when the number of the corresponding points which are in agreement more than predetermined level with the panorama image composition means 517 in the case of the corresponding-points extract processing by auto composition is more than a predetermined amount, it compounds as a right composition location, otherwise, since certainty is low, auto composition processing is closed, and it shifts to semi auto composition processing.

[0075] Semi auto composition is the mode chosen when a user wants to save the time amount which a corresponding-points extract takes, and to obtain a synthetic result early more in full auto composition or auto composition processing when the certainty of a corresponding-points extract is low or. And in this semi auto composition, a user drag(s) the image displayed on the window as a user interface as shown in drawing 15 and drawing 16 , and specifies the location of the great portion of overlap. That is, in this semi auto composition, based on [time / of auto composition processing] the positional information specified by the user, corresponding-points extract processing in which it asks for the corresponding points of each image performs corresponding-points extract processing in the much narrow range, asks for a location most in agreement, and performs synthetic processing further from this result. For example, in the example of drawing 16 , as shown in a window 1801, all the images that belong to the group of a panorama image on a screen are first resized and displayed on the magnitude included in a window 1801, and a user looks at this, and as shown in a window 1802, a great portion of overlap location is doubled, and it piles up. Since the place piled up mutually displays by carrying out an AND operation for every bit per pixel, both images are transparent and the overlapping portion is visible. And it is resized again and it is displayed that it has gone into the window. In addition, the actuation by the semi auto composition on this window is fundamentally the same as actuation by auto composition, and there are few burdens of a user. A difference is only the point (semi auto composition processing) of overlapping that (auto composition processing) which rearranges and displays the location which Drag(ed) and detached the image with pointing devices, such as a mouse, only using the information on physical relationship, using the information on a location as it is, and displaying. Moreover, since it is transparent and visible by the previous AND operation also in Drag, a great portion of location can be put together easily.

[0076] In addition, after corresponding points extract processing finishes in the case of which [of the above-mentioned synthetic mode] and the overlap range of an image is called for, the way of seamless processing is changed and synthetic processing is performed so that it may distinguish whether it is an alphabetic character subject's manuscript image, and whether it is the usual natural drawing, next may mention later based on this distinction result. Moreover, although a user performs actuation for a corresponding points extract as mentioned above in auto composition and semi auto composition, since it is only actuation of both drag(ing) an image and is common actuation that this is the simplest and, a user's burden is small. Moreover, since an image is drag(ed) and it only doubles with a great portion of location at the time of semi auto composition, it is much easy and easier than actuation of specifying the point of the conventional example clearly.

[0077] Next, actuation of the gestalt of this operation is explained according to the flow chart of drawing 23 thru/or drawing 31 , referring to drawing 17 thru/or drawing 22 .

[0078] First, the actuation at the time of copying the image data in an electronic camera into a computer is explained.

[0079] Drawing 23 is the flow chart of the processing performed in case the image data in an electronic camera is copied into a computer. In addition, in the flow chart of drawing 23 , especially, as long as there is no notice, the image data management system 501 performs the processing actuation.

[0080] In this drawing, in order that a copy may process to all required images first, it judges whether processing has finished to all images (S1000). If processing has finished, processing is advanced to the below-mentioned step S1009, and if it has not finished yet, processing will be advanced to the following step S1001.

[0081] First, the attribute information which accompanied the image data of a piece and it first is acquired in copy actuation (S1001). From the file types 85a and 85b within attribute information, this image data judges whether it is NEITIBU data (S1002). If it is not NEITIBU data, processing will be advanced to the below-mentioned step S1004. Moreover, NEITIBU data will be changed into the general-purpose formats (JPEG, TIFF, etc.) decided as a default if it is NEITIBU data (S1003). And if conversion finishes, file types 85a and 85b will also be updated.

[0082] Next, it confirms whether to be the image which investigated the photography modes 87a and 87b, and was photoed in panoramic exposure mode (S1004). When it is not a panorama image, it registers as usual image data (S1008). The data ID of a proper is specifically attached and registered into the data control table 1108 in drawing 8, and the data ID is registered into the catalog table 1100.

[0083] When it is a panorama image, it confirms whether to be finishing [the group for these panorama images / creation] already (S1005). This follows the catalog table of drawing 8, and when mode ID89a of group ID looks at whether it is the same as mode ID89a of an image, it is performed.

[0084] A group is created when there is no corresponding group (S1006). This newly registers group ID 1102 into the catalog table 1100, and creates a group name 1106, the date and time of creation 1107, and a group type 1110. It is recorded on a group type 1110 as a "panoramic exposure", and mode ID89a in the attribute information on an image is dedicated.

[0085] And the data ID of a proper is attached to this panorama image data, and it registers with the managed table 1108, and registers with data ID 1105 (S1007).

[0086] It carries out from the above step S1000 to all the images that copy a series of processings of S1008. If processing finishes to all images, although copied until now, if it confirms whether the group of a panorama image was made (S1009) and it is made, the panorama image composition means 517 will perform in inside panorama image composition processing which mentions later using the image in a group (S1010). If there is nothing, processing will be ended now.

[0087] Next, explanation about the panorama image composition processing in said step S1010 is given.

[0088] Drawing 24 shows the flow chart of panorama image composition processing. In addition, in the flow chart of drawing 24, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0089] In this drawing, the panorama image composition means 517 confirms first whether there are more images in a group than two sheets and two sheets (S1200). At the time of two sheets, the full auto composition processing mentioned later is started (S1202). When [than two sheets] more, the auto composition processing mentioned later is started (S1201). After

each processing at these steps S1201 and S1202 finishes, the result of that synthetic processing checks a success or failure (S1203, S1204). Decision of this success or failure is judged by the ability of the point with which images correspond to have been found enough. Therefore, in the synthetic whole processing, since a judgment is made in an early phase, failure of the time amount for which it waits until a user obtains the result is also short, and a result can be managed. And if it is a success, processing is termination, and processing is ended after performing semi auto composition processing mentioned later (S1205), if it is failure.

[0090] Next, explanation about the full auto composition processing in said step S1201 is given.

[0091] Drawing 25 shows the flow chart of auto composition processing. In addition, in the flow chart of drawing 25, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0092] In this drawing, the panorama image composition means 517 acquires first the information on the physical relationship which the user rearranged (S1301). Next, the range searched although corresponding points in agreement are found, i.e., a matching range, is set up (S1302). In addition, as the Ruhr when taking a photograph as a panorama image, a minimum of 10%, if making it overlapping a maximum of 50% and the gap of a direction which carries out a right angle to it are decided to be 5% or less, respectively, as shown in drawing 17, the surely overlapped range will turn into a range shown in the slash area 1504 of the left image 1501 of drawing 17. Moreover, the range which may be overlapped turns into a range shown in the slash area 1505 of the right image 1502. Now, when the point shown in the point 1503 all over the area of the slash area 1504 follows the above-mentioned Ruhr, it will have a point [be / it / under / area / which is shown in the search range 1506 in the area of the slash area 1505 / correspondence]. It will be found in the corresponding-points extract processing mentioned later whether it matches to this area.

[0093] A set of the parameter which will be used for the entry which more than searchs at said step S1302 if it returns to a flow chart performs processing which extracts corresponding points next (S1303). In addition, about the details of this corresponding-points extract processing, it mentions later. Since the number of the corresponding points which were able to be

found was not able to judge whether it was beyond a predetermined value (N individual) (S1304) and corresponding points were not able to be enough found automatically at the time of below a predetermined value after corresponding points extract processing finished, it progresses to semi auto composition processing. When [than a predetermined value] more, it progresses to synthetic parameter setup processing (S1305). In this synthetic parameter setup processing, it asks for the parameter of the migration used in the case of composition, expansion (contraction), and rotation from the coordinate of previous corresponding points. In addition, these details are mentioned later. Finally, image composition processing is performed based on these parameters (S1306). These details are also mentioned later.

[0094] Next, explanation about the full auto composition processing in said step S1202 is given.

[0095] Drawing 26 shows the flow chart of full auto composition processing. In addition, in the flow chart of drawing 26, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0096] In this drawing, although the panorama image composition means 517 performs a matching entry first (S1601), as for this, said step S1302 and processing are the same.

[0097] Next, corresponding points extract processing is performed 4 times. Since number of sheets is limited to two sheets in full auto composition processing, an image 1 and the image 2 of the physical relationship considered are four kinds of right and left and right and left the upper and lower sides and on the bottom. Then, corresponding points extract processing is carried out about these four cases, and the numbers currently extracted as corresponding points, respectively and such average coincidence level are held. These processings are processings from step S1602 to S1609.

[0098] And it is confirmed whether, in [four] the upper case, there are some which have extracted the corresponding points beyond a predetermined value (N individual) (S1610). If there is no one, it will progress to semi auto composition processing. If it is, suppose in it that it is the best thing of average coincidence level true physical relationship (S1611). In addition, although it should become only one of four by the usual image when corresponding points are beyond predetermined values, a character which was alike, for example when a picture of a manuscript etc. was divided and

taken is located in a line, and beyond a predetermined value can be extracted as corresponding points also in the time of the physical relationship which is not right. Then, what fits most (what has the highest average coincidence level) is chosen at this step S1611.

[0099] Although it progresses to the next synthetic parameter processing (S1612) and image composition processing (S1613) after processing of step S1611 finishes, this is the same processing as said steps S1305 and S1306, and is mentioned later for details.

[0100] Next, explanation about the semi auto composition processing in said step S1205 is given. Processing here is almost the same as that of the time of auto composition processing.

[0101] Drawing 27 shows the flow chart of semi auto composition processing. In addition, in the flow chart of drawing 27, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0102] In this drawing, the panorama image composition means 517 acquires first the overlap positional information which the user of an image doubled (S1701). And although a matching range is set up (S1702), a range here turns into a predetermined range (error-range + margin of the location which the user assumed doubled). Therefore, it becomes a range much narrower than the range at the time of auto composition processing, and compaction of computation time and improvement in precision are achieved.

[0103] Although it progresses to the next corresponding-points extract processing (S1703), synthetic parameter setup processing (S1704), and image composition processing (S1705) after processing of step S1702 finishes, each of these is the same as that of the time of auto composition processing.

[0104] Next, explanation about corresponding-points extract processing is given.

[0105] First, the outline of corresponding-points extract processing is described with reference to drawing 18.

[0106] Drawing 18 shows the left in the case of a corresponding-points extract, and the example at the time of two right images here. When two number of sheets of an image is large, since what is necessary is just to repeat composition of two sheets several times, as processing, it is fundamentally the same.

[0107] First, the range 2005 which follows the Ruhr at the time of

photography and sets up a template is set as a 90% long and 10% wide range. Moreover, the range to search is the range of a possibility that the point of corresponding exists, and is set as 100% long and the 50% wide range 2006. From the area of the template setting range 2005 in an image, an edge looks for a strong point beyond a predetermined value, and starts length and a n pixels wide rectangle as a template image 2003 centering on there. This template image 2003 is placed on the search range 2004, and that difference is taken per pixel. It shifts 1 pixel of the search range 2004 tops at a time, and asks for the place where this sum total serves as min. If the minimum value of the result of having searched all search range tops is below a predetermined value, it will hold the points (x y), and (x', y') of those as a pair of corresponding points.

[0108] Although the above processing serves as an outline of corresponding-points extract processing, this is explained once again along with the flow chart of drawing 28 .

[0109] Drawing 28 shows the flow chart of corresponding-points extract processing. In addition, in the flow chart of drawing 28 , especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0110] In this drawing, the panorama image composition means 517 creates an edge extract image first (S1901). And an edge looks for the powerful point beyond a predetermined value from the range 2005 which sets up the template in this edge extract image (S1902). And if there is the point, an image will be cut down with the rectangle of every **n pixels of every direction from the point, and it will consider as a template image (S1903).

[0111] Next, the search range in a right image is set up from the location of the point (S1904). And the difference of a pixel value takes an absolute value for the image and template image in a search range per superposition and pixel, and the sum total is searched for (S1905).

[0112] Moreover, it confirms whether to be the minimum value till then (S1906), and if the total value of this difference is so, it will hold the coordinate and the minimum value of the point in that search range (S1907). A repeat and a point (it has the minimum difference) most in agreement are found out for the above in all search ranges.

[0113] And it checks (S1908), and the minimum value calculated as a result is a sufficiently small value, or (are they clear corresponding points?) it

judges whether all search ranges were searched as compared with the predetermined value L (S1909). When smaller than the predetermined value L, the coordinate (x y) of the point which cut down the template image on the list of corresponding points, the coordinate (x', y'), and the value of the minimum value of the point with which the minimum value was calculated are registered (S1910).

[0114] If the above is performed to all template setting ranges (S1911) and it ends, the average value will be calculated from all the minimum values under list of corresponding points, and this is held as a coincidence level value (S1912). Corresponding-points extract processing is ended above.

[0115] Next, synthetic parameter setup processing is explained. When an image is made into two sheets, (also in composition of two or more sheets, your thinking by two sheets first of all, since it is the repeat of composition of two sheets), and its gap can be expressed with advancing side by side of x and the direction of y, rotation, and the difference of a dilation ratio. Therefore, a point (x y), and corresponding (corresponding x', y') can be expressed as follows.

[0116]

[Equation 1]

Here, in theta, the angle of rotation of the circumference of the Z-axis, and deltax and delta y show advancing side by side, and m shows a scale factor. Therefore, this coordinate transformation can be expressed by asking for Parameters A, B, C, and D. In previous corresponding-points extract processing, corresponding points (x y) and two or more groups of (x', y') were acquired. This is asked for Parameters A, B, C, and D using a least square method.

[0117] That is, it is the conditions of $\epsilon = \sigma \sqrt{[(Ax+By+C-x')^2 + (Bx+Ay+D-y')^2]} \rightarrow \min$, and is [0118].

[Equation 2]

It asks for the ***** parameters A, B, C, and D.

[0119] It is here and is $P1 = \text{sigmax}2 + \text{sigmay}2$ $P2 = \text{sigmax}P3 = \text{sigmay}P4$ $= \text{sigmax}x' + \text{sigmay}y'$ $P5 = \text{sigmax}y' - \text{sigmax}x'$ $P6 = \text{sigmax}'P7 = \text{sigmay}'P8 = n$ (the number of corresponding points).

If it carries out, Parameters A, B, C, and D can be expressed as follows.

[0120]

[Equation 3]

Parameters A, B, C, and D are computed by calculating P8 from this parameter P1, and substituting for a top formula.

[0121] Next, image composition processing is explained.

[0122] Drawing 29 shows the flow chart of the synthetic whole processing. In addition, in the flow chart of drawing 29, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0123] In this drawing, the panorama image composition means 517 performs the entry at the time of performing an overlap range, setup of Rhine to connect, and seamless processing first (S2901).

[0124] About a setup of this overlap range, the formula and $x' = Ax + By + Cy' = -Bx + Ay + D$ which were calculated in the top are used.

[0125] For example, if the image 3004 located in the left considers as the image of 640x480 dots as shown in drawing 19, $(x2', y2')$ which substituted a

coordinate (639 0) and (639,479) for the top formula (x y), and were obtained (x1', y1') will become the overlap range of the right image 3005. From here, the overlap range 3002 can be found as a coordinate location of a left image, and it asks as Rhine which Rhine 3001 of the middle of this range connects. The range at the time of performing seamless processing is set up in quest of the field 3003 of the predetermined width of face set up beforehand from an overlap midrange. At this time, when the width of face of an overlap range is narrower than predetermined width of face, it has the width of face of an overlap range, and considers as a field 3003.

[0126] Next, histogram processing which distinguishes whether it is an alphabetic character subject's image and whether it is a natural image is performed (S2902).

[0127] First, the histogram of brightness is created about the pixel of overlap within the limits 3002. Since the same result only comes out at this time even if it performs to both images, it is easy to come out only to image (for example, left-hand side image) of one of the two. Therefore, a histogram setting range is narrow, and since it is only image of one of the two, the time amount which histogram processing takes is very short, and ends.

[0128] Here, drawing which distinguishes whether it is the image of the alphabetic character subject who used the histogram of brightness for drawing 20 and drawing 21, and whether it is a natural image is shown. As shown in these drawings, the shaft of the brightness of a histogram is roughly trichotomized and it asks for the total frequencies b1, b2, and b3 of each range a1, a2, and a3. And b1 is larger than a threshold th1 (the portion considered to be an alphabetic character included more than the constant rate), and b2 is smaller than a threshold th2 (brightness considered not to be an alphabetic character or paper, either has few things than a constant rate), and when larger (the portion considered to be paper is included more than the constant rate) than a threshold th3, it is judged as an alphabetic character image and judged [b3 carries out, and] as a natural image except it.

[0129] After finishing histogram processing at step S2902 as mentioned above next, this distinguishes whether it is an alphabetic character image (S2903), synthetic processing (S2904) which does not include seamless processing by this distinction result, or synthetic processing including seamless processing is performed (S2905), and processing is ended.

[0130] Next, the image composition processing which does not include seamless processing of said step S2904 is explained.

[0131] First, the outline of the image composition processing which does not include seamless processing with reference to drawing 22 is described.

[0132] What illustrated this to drawing 22 is shown. When images are the left image 2101 and the right image 2102, the image 2101 twice the magnitude of the left is secured as a synthetic image field 2103. The field to Rhine 3001 which connects the left image 2101 first is copied to this synthetic image field 2103 as it is.

[0133] next -- the remaining fields (x y) of a synthetic image -- formula $x' = Ax + By + Cy' = -Bx + Ay + D$ -- corresponding (x', y') -- it asks. And the pixel of (x', y') of a right image is copied to (x, y). This is performed to all the remaining fields of the synthetic image field 2103.

[0134] Drawing 30 shows the flow chart of the image composition processing which does not include seamless processing. In addition, in the flow chart of drawing 30, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0135] First, a twice as many field as the 1st image (left image in drawing 22) is secured as a synthetic image field (S2201). And the field on the left of Rhine 3001 of the 1st image is simply copied to this synthetic image field (S2202).

[0136] next -- the remaining fields (x y) of a synthetic image -- formula $x' = Ax + By + Cy' = -Bx + Ay + D$ -- corresponding (x', y') -- it asks (S2203). And it confirms whether (x', y') are in the 2nd image (right image in drawing 22) (S2204), and if there is nothing, processing is advanced to the below-mentioned step S2206, and if it is, the pixel of (x', y') will be copied to (x, y) (S2205).

[0137] Furthermore, it judges whether processing from the above step S2203 to S2205 was repeatedly performed to all the remaining fields of a synthetic image (S2206), and if it goes to all fields, processing will be ended now.

[0138] Next, the image composition processing including seamless processing of said step S2905 is explained.

[0139] Drawing 31 shows the flow chart of the image composition processing including seamless processing. In addition, in the flow chart of drawing 31, especially, as long as there is no notice, the panorama image composition means 517 performs the processing actuation.

[0140] First, a twice as many field as the 1st image (left image in drawing 22) is secured as a synthetic image field like said step S2201 (S3201). Next, the field on the left of the range 3003 which performs seamless processing is simply copied to a synthetic image field (S3202).

[0141] And seamless processing is performed (S3203). That is, first, a corresponding coordinate is searched for by formula

$x' = Ax + By + Cy' = -Bx + Ay + D$, and it asks for the pixels p1 and p2 to which both images correspond. And synthetic pixel $p3 = (1-a) * p1 + a * p2$ = the width of face of the location / the seamless range of the x directions of a pixel performs seamless processing within seamless limits.

[0142] After finishing seamless processing at step S3203 next, the remaining fields of the 2nd image are copied to a synthetic image field (S3204), and processing is ended. In addition, this way is the same as that of processing from step S2203 of drawing 30 to S2206. Above, a final panorama composition image can be created.

[0143] As explained above, the problem of the double counterpart in an alphabetic character can be solved by not performing seamless processing, when according to the gestalt of this operation the image to compound distinguishes whether it is belonging to an alphabetic character subject and is judged to be an alphabetic character subject in advance of panorama composition processing, and the problem in a panorama composition image that a knot will be conspicuous can be solved.

[0144] (Gestalt of the 2nd operation) Next, the gestalt of the 2nd operation by this invention is explained.

[0145] As a gestalt of the 2nd operation, how to set Rhine connected at the time of an alphabetic character image as Rhine with least (for brightness to be high) focus in an overlap range is explained below.

[0146] In addition, the configuration in the gestalt of this 2nd operation and actuation are the same as that of the gestalt of the 1st operation fundamentally, and only the places which ask for Rhine which 3001 in drawing 19 connects differ. Therefore, here explains only a different portion from the gestalt of the 1st operation.

[0147] With the gestalt of said 1st operation, with the panorama composition means 517, although the location of lamination was made into Rhine of middle, as shown in drawing 32, Rhine 2801 with least focus is looked for among the width of face 2802 of lamination in overlap which can be taken,

and lamination is performed by the gestalt of this operation, there. Thereby, synthetic processing in which a knot is not further conspicuous can be performed.

[0148] Next, actuation with the gestalt of this operation is explained.

[0149] The flow chart of processing of the characteristic portion in the gestalt of this operation is shown in drawing 33. In addition, this flow chart explains as a case of composition on either side. However, in the upper and lower sides, you may think the same way.

[0150] In this drawing, the panorama image composition means 517 initializes the variable max holding maximum to 0 first (S3301). And all the pixels belonging to vertical Rhine are acquired from the leftmost side of the overlap range shown by 3002 of drawing 19 (S3302).

[0151] Next, it substitutes for Variable Sum in quest of total of these pixel values (S3303). in addition -- since an image is an alphabetic character image here -- paper -- white -- or other bright colors -- it is -- an alphabetic character -- black -- or it can be said that they are other dark colors. Then, it asks for total of a pixel for every Rhine, and it can be said that it is rare for Rhine of the largest value in it to divide an alphabetic character most.

Moreover, although the filter of 3x3 may be let pass, calculated and determined in order to investigate the number of an alphabetic character edge for every Rhine for example, the simple addition using the feature of a previous alphabetic character image of the processing time may be shorter.

[0152] And it judges whether Variable Sum is larger than Variable max (S3304), and if Variable Sum is larger than Variable max, it will be said that there are few portions of an alphabetic character, and Variable Sum will be substituted for Variable max and will be held (S3305). Moreover, the location pos of Rhine is also held.

[0153] When the above is performed to the rightmost side of an overlap range one by one, the location pos currently held will call it Rhine with few portions of an alphabetic character. Rhine of this location is set up as Rhine 3001 in drawing 19, and subsequent processings are continued.

[0154] According to the gestalt of the 2nd operation, Rhine with least focus is looked for among the above width of face of the lamination which can be taken in overlap, and lamination is performed there. Thereby, synthetic processing in which a knot is not further conspicuous can be performed.

[0155] (Gestalt of the 3rd operation) Next, the gestalt of the 3rd operation by

this invention is explained.

[0156] As another means which is below different from the conventional seamless processing as a gestalt of the 3rd operation, composition performs lamination, shading-off processing is added along with the stuck boundary portion, and how to erase a knot is explained.

[0157] In addition, only the contents of the synthetic processing which the configuration in the gestalt of this 3rd operation and actuation become unnecessary [the judgment portion of the brightness histogram shown by drawing 29] although it is the same as that of the gestalt of the 1st operation fundamentally, and is shown by drawing 19 differ. Therefore, here explains only a different portion from the gestalt of the 1st operation.

[0158] The panorama image composition means 517 performs shading-off processing by the gestalt of this operation, as shown in drawing 34 and drawing 35 .

[0159] That is, with the gestalt of this operation, as shown in drawing 34 , the 1st image 3503 adds shading-off processing to a part for the edge 3501 as it is, using all as some synthetic images. Furthermore, as a filter of shading-off processing, it carries out using the matrix 3502 of 3x3 as shown, for example in drawing 35 .

[0160] Next, the actuation in the gestalt of this operation is explained.

[0161] The flow chart of the image composition processing in the gestalt of this operation to drawing 36 is shown.

[0162] In this drawing, the panorama image composition means 517 secures a twice as many field as the 1st image (left image in drawing 34) as a synthetic image field first (S3401). And the 1st image is simply copied to this synthetic image field (S3402).

[0163] next -- the remaining fields (x y) of a synthetic image -- formula $x' = Ax + By + Cy = -Bx + Ay + D$ -- corresponding (x', y') -- it asks (S3403). And it confirms whether (x', y') are in the 2nd image (right image in drawing 34) (S3404), and if there is nothing, processing will be advanced to the below-mentioned step S3402, and the pixel of if it is (x', y') will be copied to (x, y) (S3405).

[0164] Furthermore, if it judges whether processing from the above step S3403 to S3405 was repeatedly performed to all the remaining fields of a synthetic image (S3406) and there is no line, in order to repeat processing to all the remaining fields of a synthetic image, processing is returned to said

step S3403.

[0165] Moreover, if it judges that it went by step S3406 to all fields, shading-off processing will be performed, covering the filter of 3502 to a part for the edge of the 1st image (3501 in drawing 34) (S3407), and processing will be ended now.

[0166] Thus, although the conventional seamless processing is taking how composition performing lamination, adding shading-off processing along with the stuck portion as another different means, and erasing a knot and some knot remains with the gestalt of the 3rd operation compared with previous seamless processing, there is an advantage to which the processing time can be managed in a short time. Moreover, the effect of becoming unnecessary [distinction called an alphabetic character subject's image and a natural image] is acquired.

[0167] (Gestalt of the 4th operation) Next, the gestalt of the 4th operation by this invention is explained.

[0168] When printing a panorama image on below as a gestalt of the 4th operation later In the case of the printer (binary PURITA) by which it has a means by which a user specifies beforehand the printer which carries out a print, and the specified printer outputs binary [which is printed by error diffusion methods, such as an ink jet printer (BJ) and a laser beam printer (LBP),] How to perform lamination of an image in Rhine (Rhine where brightness is high) where concentration is low is explained.

[0169] in addition , although the configuration in the gestalt of this 4th operation and actuation be the same as that of the gestalt of the 1st operation fundamentally , when the binary printer print by the error diffusion method as a printer as mentioned above be specify , it be characterize by perform image composition bordering on Rhine where the brightness of the image in the duplicate image field be the highest , and the contents of the processing about this differ . Therefore, here explains only a different portion from the gestalt of the 1st operation.

[0170] The flow chart which explains the whole actuation to drawing 37 is shown.

[0171] First, the panorama image composition means 517 confirms whether the printer is assigned to the user (S3601), and it checks it in a binary printer (S3602).

[0172] If it is a binary printer, processing explained henceforth will be

performed (S3603). The printer will not be specified, or if it is not a binary printer, the gestalt of the 1st operation will be processed (S3604).

[0173] In addition, although synthetic processing with the gestalt of this operation is fundamentally the same as the gestalt of the 1st operation, distinction of the alphabetic character image shown in drawing 29 or a natural image becomes unnecessary. And it differs from the place in drawing 19 which connects and asks for Rhine 3001.

[0174] Drawing 33 is drawing also showing the flow chart of processing with the gestalt of this operation, and shows the processing actuation by the panorama image composition means 517 at the time of asking for the brightest Rhine from the range which the image overlaps. However, this flow chart explains as a case of composition on either side. Moreover, in the upper and lower sides, you may think the same way.

[0175] First, the panorama image composition means 517 initializes the variable max holding maximum to 0 (S3301). And all the pixels belonging to vertical Rhine are acquired from the leftmost side of the overlap range 3002 shown by drawing 19 (S3302). It substitutes for Variable Sum in quest of total of these pixel values (S3303). It judges whether Sum is larger than max (S3304), and if Sum is larger than max, it will be called brighter Rhine, and a value Sum will be assigned to max and will be held (S3305). Moreover, the location pos of Rhine is also held. When the above is performed to the rightmost side of an overlap range one by one, it will be called the brightest Rhine in the location pos currently held. Rhine of this location is set up as Rhine 3001 in drawing 19.

[0176] Next, the processing actuation at the time of performing actual synthetic processing by the panorama image composition means 517 is explained. Drawing 30 is drawing also showing the flow chart of processing with the gestalt of this operation.

[0177] In this drawing, the panorama image composition means 517 secures a twice as many field as the 1st image (left image in drawing 22) as a synthetic image field first (S2201). And the field on the left of Rhine 3001 of the 1st image is simply copied to this synthetic image field (S2202). the remaining fields (x y) of a synthetic image -- from formula $x'=Ax+By+Cy'=-Bx+Ay+D$ -- corresponding (x', y') -- it asks (S2203).

[0178] Next, the pixel of if check (S2204) and it is [whether (x', y') are in the 2nd image (right image in drawing 22) and] (x', y') is copied to (x, y) (S2205).

A repeat and processing end the above to all the remaining fields of a synthetic image.

[0179] It has a means to specify the printer in the above cases of printing a synthetic image according to the gestalt of the 4th operation, and, in the case of the binary printer by which the printer specified as the user outputs BJ and binary [, such as LBP,], Rhine to connect is made into Rhine (Rhine where concentration is the lowest) where brightness is the highest. Thereby, in the case of a binary printer, outputting by the error diffusion method is common, and since a printing dot diffuses the low place of concentration most at this time, the effect that a knot is not conspicuous is induced.

Moreover, most printers in current office and a current home are binary printers, such as said BJ, LBP, etc., and it is thought further [when / most / a user uses a printer clearly] that this processing is applicable.

[0180]

[Effect of the Invention] By distinguishing whether it is the image with which the image of the image field which overlapped by having considered as the configuration mentioned above according to this invention makes an alphabetic character a subject, as explained in full detail above, and performing image composition, after performing a different image processing according to this distinction result, the problem that where of the knot in a panorama composition image will be conspicuous can be solved, and good image composition is attained.

[0181] Moreover, although the resolution of a portion obscured by adding shading-off processing to the boundary portion which connects two or more images as another means different from the conventional seamless processing, and performing image composition falls a little, the high-speed processing in which a knot is not conspicuous is realizable.

[0182] Furthermore, a printing dot diffuses the low place of concentration most in the case of a print, and, thereby, the effect that a knot is not conspicuous can acquire by performing image composition bordering on Rhine the brightness of the image in the duplicate image field is the highest in Rhine when the binary printer which prints by the error diffusion method as a printer which outputs a synthetic image is specified.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline external view of this equipment.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of this equipment.

[Drawing 3] It is drawing showing the case where the 1st example is applied in an alphabetic character image.

[Drawing 4] It is drawing showing the histogram of the brightness in an alphabetic character image.

[Drawing 5] It is drawing showing the histogram of the brightness in a natural image.

[Drawing 6] It is drawing showing the data structure of the image data recorded in the electronic camera.

[Drawing 7] It is drawing showing the screen at the time of copying the image data in an electronic camera.

[Drawing 8] It is a data structure when managing data within a computer.

[Drawing 9] It is drawing showing the combination of the image of two sheets assumed at the time of full auto composition processing.

[Drawing 10] It is drawing showing the combination of the image of two sheets assumed at the time of full auto composition processing.

[Drawing 11] It is drawing showing the combination of the image of two sheets assumed at the time of full auto composition processing.

[Drawing 12] It is drawing showing the combination of the image of two sheets assumed at the time of full auto composition processing.

[Drawing 13] It is drawing showing the user interface of auto composition processing.

[Drawing 14] It is drawing showing the user interface of auto composition processing.

[Drawing 15] It is drawing showing the user interface of semi auto composition processing.

[Drawing 16] It is drawing showing the user interface of semi auto composition processing.

[Drawing 17] It is drawing showing the matching range at the time of composition.

[Drawing 18] It is drawing showing the template image and matching range of corresponding points extract processing.

[Drawing 19] They are an overlap range and drawing showing a setup of

Rhine to connect.

[Drawing 20] It is drawing showing the histogram of the brightness for distinguishing an alphabetic character image or a natural image.

[Drawing 21] It is drawing showing the histogram of the brightness for distinguishing an alphabetic character image or a natural image.

[Drawing 22] It is drawing illustrating synthetic processing.

[Drawing 23] It is the flow chart of the processing performed in case the image data in an electronic camera is copied.

[Drawing 24] It is the flow chart which shows the flow in the whole case of panorama composition.

[Drawing 25] It is the flow chart of auto composition processing.

[Drawing 26] It is the flow chart of full auto composition processing.

[Drawing 27] It is the flow chart of semi auto composition processing.

[Drawing 28] It is the flow chart of corresponding-points extract processing.

[Drawing 29] It is the flow chart which shows processing actuation of the whole including distinction of being an alphabetic character image.

[Drawing 30] It is the flow chart of synthetic processing.

[Drawing 31] It is a flow chart about the synthetic processing including seamless processing.

[Drawing 32] It is drawing showing the case where the 2nd example is applied in an alphabetic character image.

[Drawing 33] It is a flow chart at the time of asking for the brightest Rhine from an overlap range.

[Drawing 34] It is drawing showing the shading-off processing in the 3rd example.

[Drawing 35] It is drawing showing the filter used for shading-off processing.

[Drawing 36] It is the flow chart of the synthetic processing in the 3rd example.

[Drawing 37] It is the flow chart which shows processing actuation of the 4th whole example.

[Drawing 38] It is drawing explaining seamless processing.

[Drawing 39] It is drawing explaining seamless processing when overlap width of face is large.

[Drawing 40] It is drawing showing the case where seamless processing is performed in an alphabetic character image.

[Description of Notations]

301 Main Part of Computer

302 Display

303 Mouse

306 General Interface

307 Electronic Camera